



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)

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1表 各設備の温度評価条件一覧表 (9/3)

評価条件	設定根拠	評価上の相違性
外表面の吸収率	0.9	
輻射強度	312 W/m <sup>2</sup> FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	
熱伝達率	893 W/m <sup>2</sup> FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	
初期温度	17 W/m <sup>2</sup> ・K FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	
評価モデル	50℃ FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	

表面温度  
輻射強度  
熱伝達率  
初期温度

表面の境界条件  
 放射  
 対流  
 伝導

第1表 各設備の温度評価条件一覧表 (2/2)

初期条件	設定根拠	評価上の保守性
外表面の吸収率	1.0 保守的に輻射による放熱は考慮しないものとして設定	・排気筒表面の吸収率を保守的に1.0としている。
輻射強度 (最大)	312 W/m <sup>2</sup> FASITE (解析結果より算定 (強火点 1))	
熱伝達率	893 W/m <sup>2</sup> FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	
初期温度	17 W/m <sup>2</sup> ・K FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	
評価モデル	50℃ FASITE (解析結果より算定 (強火点 2))	・排気筒初期温度を保守的に高めに設定している。

火災による輻射熱E  
火災源  
排気筒

表面の境界条件  
 放射  
 対流  
 伝導

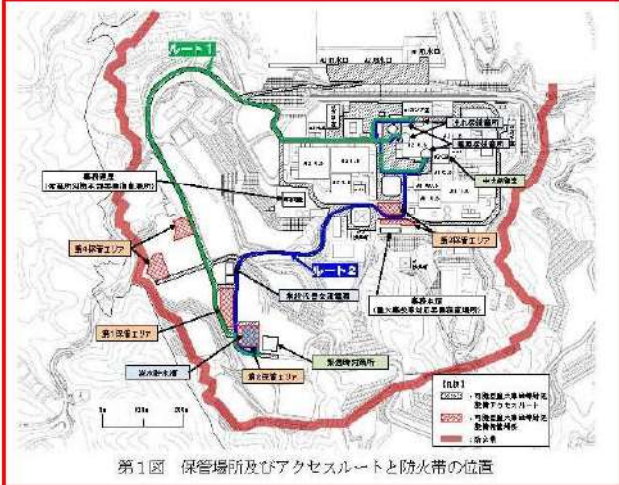
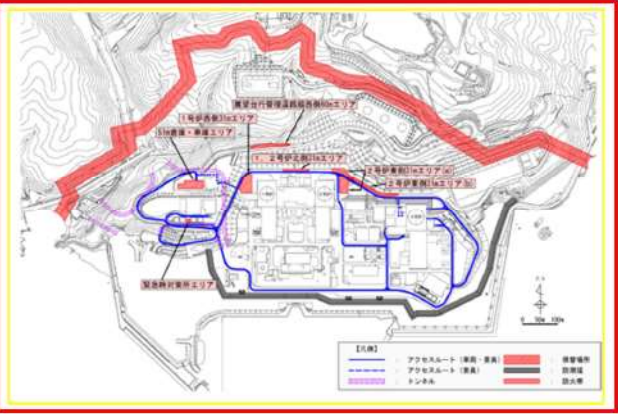
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">参考資料 2-5</p> <p style="text-align: center;">防火帯の法面保護対策について</p> <p>山林部の防火帯設定は、伐採後の土砂等流出を考慮して、現場状況に応じた法面保護工（モルタル吹付工等）を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モルタル吹付工                      岩盤の風化、雨水の地山への浸透による浸食や崩壊の発生、小規模な落石の恐れがある法面に対しては、モルタルにより法面を被覆する。</li> </ul> <div data-bbox="739 475 1317 817" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">第1図 防火帯モルタル吹付工の施工例</p>	<p style="text-align: right;">参考資料 2-4</p> <p style="text-align: center;">防火帯の法面保護対策について</p> <p>山林部の防火帯設定は、伐採後の土砂等流出を考慮して、現場状況に応じた法面保護工（モルタル吹付工）を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モルタル吹付工                      岩盤の風化、雨水の地山への浸透による浸食や崩壊の発生、小規模な落石のおそれがあるため、モルタルにより<b>全面</b>の法面を被覆する。</li> </ul> <div data-bbox="1467 466 1854 885" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">第1図 防火帯モルタル吹付工の施工例</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・女川は岩盤の風化、雨水による浸食や崩壊の発生、小規模な落石のおそれがある法面に対してモルタル施工を<b>する</b>としているが、泊の防火帯は<b>全面</b>がモルタル施工となっている。</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）

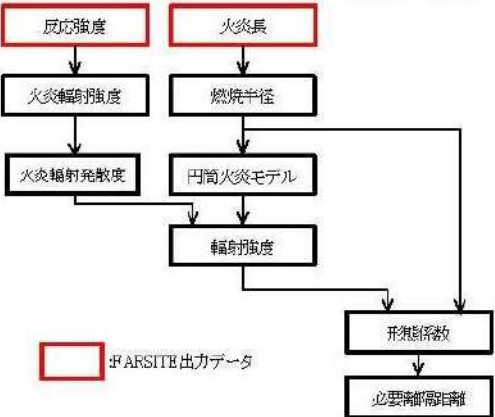

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>参考資料2-6</p> <p>アクセスルートへの影響評価について</p> <p>1. 保管場所及びアクセスルートと防火帯の位置について</p> <p>原子力発電所敷地外で発生する森林火災が発電所に迫った場合においても、原子炉施設（安全機能を有する構造物、系統及び機器）に影響を及ぼさないよう防火帯を設定している。</p> <p>重大事故等対処設備については、外部火災における防護対象設備（クラス1、2）を防護することにより、外部火災による重大事故の発生に至ることはないが、炉心損傷防止等の原子炉の安全性に係る対策に大きな影響を与えるおそれがあることから、防火帯の内側に配備する。</p> <p>また、可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートについても防火帯の内側とする。</p>  <p>第1図 保管場所及びアクセスルートと防火帯の位置</p> <p>2. アクセスルートに対する森林火災影響について</p> <p>森林火災によりアクセスルートが「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である1.6kW/m<sup>2</sup>以下となることを第2図のフローにより確認する。</p>	<p>参考資料2-5</p> <p>アクセスルートへの影響評価について</p> <p>1. 保管場所及びアクセスルートと防火帯の位置について</p> <p>原子力発電所敷地外で発生する森林火災が発電所に迫った場合においても、発電用原子炉施設（安全機能を有する構造物、系統及び機器）に影響を及ぼさないよう防火帯を設定している。</p> <p>重大事故等対処設備については、外部火災における防護対象設備（クラス1、2）を防護することにより、外部火災による重大事故の発生に至ることはないが、炉心損傷防止等の原子炉の安全性に係る対策に大きな影響を与えるおそれがあることから、防火帯の内側に配備する。</p> <p>また、可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートについても防火帯の内側とする。</p>  <p>第1図 保管場所及びアクセスルートと防火帯の位置</p> <p>2. アクセスルートに対する森林火災影響について</p> <p>森林火災によりアクセスルートが「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である放射強度1.6kW/m<sup>2</sup>以下となることを第2図のフローにより確認する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる防火帯及びアクセスルートの相違</p> <p>【女川】記載表現の相違</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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>※ 放射強度1.6kW/m<sup>2</sup>：石油コンビナートの防災アセスメント指針における長時間さらされても苦痛を感じない放射強度</p> <p>第2図 森林火災影響評価フロー</p> <p>第3図 森林火災影響評価概要図</p>	<p>※1：放射強度1.6kW/m<sup>2</sup>：石油コンビナートの防災指針における長時間さらされても苦痛を感じない放射強度</p> <p>第2図 森林火災影響評価フロー</p> <p>第3図 森林火災影響評価概要図</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(1) 必要離隔距離評価の流れ</p> <p>石油コンビナートの防災指針における輻射強度及び、FARSITE 出力より得られた、反応強度及び火炎長より、第4図のとおり必要離隔距離を評価する。</p>  <p>第4図 必要離隔距離評価（概要図）</p> <p>a. 円筒火炎モデル数の算出</p> <p>外部火災影響評価ガイドに基づき、10m メッシュ内における円筒火炎モデル数 (<math>\dot{F}</math>) を次式により算出する。</p> $F = \frac{W}{2R} \quad \dot{F} = \frac{10}{2R} \quad F = \frac{W}{2R} = \frac{W}{10} \cdot \frac{10}{2R} = \frac{W}{10} \cdot \dot{F} \quad R = \frac{H}{3}$ <p>H: 火炎長 [m]              R: 燃焼半径 [m]</p> <p>b. 火炎輻射強度の算出</p> <p>FARSITE の結果より得られた防火帯外縁の最大反応強度に米国防火協会 (NFPA) の係数 0.377<sup>*1</sup> を乗じて算出する。</p> <p>※1 発電所敷地近傍には針葉樹、落葉広葉樹がある。そのため、輻射熱割合は、針葉樹: 0.377 並びに落葉広葉樹: 0.371 (米国防火技術者協会 (NFPA) 「THE SFPE HANDBOOK OF Fire Protection Engineering」に定める係数) のうち保守的に大きい値である 0.377 を採用した。</p>	<p>(1) 必要離隔距離評価の流れ</p> <p>石油コンビナートの防災指針における輻射強度並びに FARSITE 出力より得られた反応強度及び火炎長より、第4図のとおり必要離隔距離を評価する。</p>  <p>第4図 必要離隔距離評価（概要図）</p> <p>a. 円筒火炎モデル数の算出</p> <p>外部火災影響評価ガイドに基づき、10m メッシュ内における円筒火炎モデル数 (<math>F'</math>) を次式により算出する。</p> $F' = \frac{10}{2R} \quad R = \frac{H}{3}$ <p>H: 火炎長[m], R: 燃焼半径[m]</p> <p>b. 火炎輻射強度の算出</p> <p>FARSITE の結果より得られた防火帯外縁の最大反応強度に米国防火協会 (NFPA) の係数 0.377<sup>*1</sup> を乗じて算出する。</p> <p>※1 発電所敷地近傍には針葉樹、落葉広葉樹がある。そのため、輻射熱割合は、針葉樹: 0.377 並びに落葉広葉樹: 0.371 (米国防火技術者協会 (NFPA) 「THE SFPE HANDBOOK OF Fire Protection Engineering」に定める係数) のうち保守的に大きい値である 0.377 を採用した。</p>	<p>【女川】記載表現の相違</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																								
	<p>c. 必要離隔距離の算出                      形態係数を算出する下記式から、必要離隔距離を算出する、</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} = 3</math>   <math>n = \frac{L}{R}</math>   <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>   <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>: 形態係数[-]   H: 火災長[m]   R: 火災半径[m]   L: 危険距離[m]</p> <p>(2) 評価結果                      それぞれの発火点における必要離隔距離について第1表のとおり算出した。</p> <table border="1" data-bbox="712 694 1326 890"> <caption>第1表 必要離隔距離算出結果</caption> <thead> <tr> <th>発火点</th> <th>必要離隔距離 [m]</th> <th>最大火災放射発散度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> <th>円筒火災モデル数</th> <th>火災長 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20.9</td> <td>477</td> <td>95</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>2-1</td> <td>32.8</td> <td>408</td> <td>12</td> <td>1.31</td> </tr> <tr> <td>2-2</td> <td>26.7</td> <td>413</td> <td>18</td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>31.2</td> <td>421</td> <td>14</td> <td>1.15</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上の評価により最大必要離隔距離が発火点 2-1 における 32.8m であったことから、防火帯外縁からアクセスルートが必要離隔距離を確保されているかを確認した結果、32.8m 以上の離隔距離を確保していることから、森林火災によるアクセスルートへの影響はないことを確認した。なお、可搬型重大事故等対処設備保管場所についても防火帯外縁から 32.8m 以上の離隔距離を確保していることから、森林火災による影響はないことを確認した。</p>	発火点	必要離隔距離 [m]	最大火災放射発散度 [kW/m <sup>2</sup> ]	円筒火災モデル数	火災長 [m]	1	20.9	477	95	0.49	2-1	32.8	408	12	1.31	2-2	26.7	413	18	0.88	3	31.2	421	14	1.15	<p>c. 必要離隔距離の算出                      放射強度 E が 1.6[kW/m<sup>2</sup>]となる形態係数 <math>\Phi</math> を式 1 より算出する。</p> $E = F' \times R_f \times \Phi \quad (\text{式 1})$ <p>E: 放射強度[W/m<sup>2</sup>], F': 円筒火災モデル数(10mメッシュ), R<sub>f</sub>: 放射発散度[W/m<sup>2</sup>], <math>\Phi</math>: 形態係数</p> <p>式 1 で求めた形態係数 <math>\Phi</math> となる必要離隔距離 L を式 2 より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式 2})$ <p><math>m = \frac{H}{R} = 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H: 火災長[m], R: 燃焼半径[m], L: 危険距離[m]</p> <p>(2) 評価結果                      それぞれの発火点における必要離隔距離について第1表のとおり算出した。</p> <table border="1" data-bbox="1361 753 1937 890"> <caption>第1表 必要離隔距離算出結果</caption> <thead> <tr> <th>発火点</th> <th>最大火災放射発散度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> <th>火災長 [m]</th> <th>円筒火災モデル数</th> <th>必要離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,200</td> <td>1.63</td> <td>9.3</td> <td>63.0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,200</td> <td>3.62</td> <td>4.2</td> <td>94.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上の評価により最大必要離隔距離が発火点 2 における 94.1m であったことから、防火帯外縁からアクセスルートが必要離隔距離を確保されているかを確認した結果、94.1m 以上の離隔距離を確保していることから、森林火災によるアクセスルートへの影響はないことを確認した。なお、可搬型重大事故等対処設備保管場所についても防火帯外縁から 94.1m 以上の離隔距離を確保していることから、森林火災による影響はないことを確認した。</p>	発火点	最大火災放射発散度 [kW/m <sup>2</sup> ]	火災長 [m]	円筒火災モデル数	必要離隔距離 [m]	1	1,200	1.63	9.3	63.0	2	1,200	3.62	4.2	94.1	<p>【女川】記載方針の相違                      ・泊は放射強度から形態係数、形態係数から離隔距離を算出する過程を明記</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価結果の相違</p>
発火点	必要離隔距離 [m]	最大火災放射発散度 [kW/m <sup>2</sup> ]	円筒火災モデル数	火災長 [m]																																							
1	20.9	477	95	0.49																																							
2-1	32.8	408	12	1.31																																							
2-2	26.7	413	18	0.88																																							
3	31.2	421	14	1.15																																							
発火点	最大火災放射発散度 [kW/m <sup>2</sup> ]	火災長 [m]	円筒火災モデル数	必要離隔距離 [m]																																							
1	1,200	1.63	9.3	63.0																																							
2	1,200	3.62	4.2	94.1																																							

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p style="text-align: right;">参考資料 2-6</p> <p style="text-align: center;">FARSITEにおける気象データの扱いについて</p> <p>(1) 気象条件の設定                  「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」の附属書A「森林火災の原子力発電所への影響評価について」における気象データの整備要領では、「現地にて起こり得る最悪の条件を検討するため、発生件数の多い月の過去10年間の最大風速、最高気温、最小湿度の条件を採用する。」旨、記載されていることから、気象条件の設定に当たっては、過去10年間に調査し、森林火災の発生件数の最も多い月（1993年～2012年：5月）を含めた4月～6月の気象データ（気温、湿度及び風速）を選択することで、森林火災の規模に対して保守的となるよう設定した。上記の期間（4月～6月）において、4月の風速及び湿度、6月の気温を用いるのが最も保守的である。</p> <p>(2) 気象データの選定                  気象データの選定に当たっては、泊発電所周辺の過去10年間（2003年～2012年）の気象データを調査した。その上で、外部火災影響評価においては発火点を発電所から10km以内（発火点1：約2.5km、発火点2：約1.5km）とした敷地外の火災の発生・進展を評価することから、発火点に最も近い発電所内の気象観測データ（気温：30.0℃、湿度：13%、最大風速：29.7m/s）をFARSITEへの入力値とした。                  気象データには、発電所敷地外の公開情報である気象庁の気象統計情報があることから、比較を実施した。気象データのうち、気温及び最大風速については、泊発電所の最寄りに位置し、泊発電所と同じく後志地方の海沿いにあり約14km離れた神恵内地域気象観測所（アメダス）における同期間のデータ、湿度については、神恵内地域気象観測所（アメダス）では測定していないため、泊発電所から約35km離れているが、泊発電所と同じく後志地方の海沿いにある寿都特別地域気象観測所のデータとし、それらを組み合わせた値（気温：27.7℃、湿度：10%、最大風速：20.5m/s）を比較対象とした。                  気温及び最大風速は、発電所内の気象観測データの方が高く、湿度は発電所敷地外の気象観測所の方が低い。FARSITEにおいて、気温、湿度及び風速のうち、解析結果に対する感度が一番大きいものは風速である。FARSITE出力結果のうち、火災規模の根拠となる延焼速度の評価式には風速のべき乗に比例する項が含まれており（発電所周辺の主な植生である落葉広葉樹では風速の約2.4乗）、泊発電所内の風速データは発電所敷地外の気象観測所の風速データより約10m/s高いことから十分な保守性を有している。一方で、気温及び湿度は可燃物特性の含水比に相関があるが、FARSITE入力初期条件にて含水比を低く設定しているため解析結果に対する感度は小さい。</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・泊は、森林火災の挙動をより模擬できるのは、発火点に近い泊発電所内の気象観測データと考え、泊発電所内の気象観測データをFARSITEの入力値としている。一方で、敷地外には気象庁の公開情報があることから、比較を実施し、発電所内データの保守性を確認している。</p>



泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>よって、発電所敷地外の気象観測所のデータより湿度は若干低いものの、風速が高い発電所内の気象観測データの方が保守的な設定である。</p> <p>なお、気象観測データに加えて、植生等のその他の入力データにも保守性を有していることから、FARSITE 全体として十分な保守性を有している。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
		<p style="text-align: right;">参考資料2-7</p> <p style="text-align: center;">FARSITEにおける風速データの入力について</p> <p>FARSITEにおける気象データは、森林火災の発生・進展を評価することから、発火点に最も近い泊発電所内の気象観測データを入力値としている。気象データのうち、最大風速は29.7[m/s]であるが、FARSITEの仕様上、100[km/h] (27.8[m/s]) が上限となっているため、100[km/h] (27.8[m/s]) をFARSITE入力値としていることから、FARSITE入力値の保守性を確認する。</p> <p>泊発電所内の風向風速計は、第1表に示す通り標高及び地上からの高さが異なる位置に計3箇所設置している。一方で、気象庁における風向風速計の設置は「平らな開けた場所を選んで、独立の塔または支柱を建て、地上10mの高さに設置することを標準とする」とされている。</p> <p>今回選定した風速（泊発電所A点：29.7[m/s]）は、より厳しい条件を選定するため泊発電所内にも標準とされる地上10mの観測地点はあるが、保守的に地上50mの観測地点も含めたデータから選定しているものであり、FARSITE入力値とした風速（上限値：27.8[m/s]）はFARSITEの仕様上、泊発電所で観測された最大値では無いものの、標準である地上10mの高さに設置された風向風速計の最大風速（泊発電所C点：24.7[m/s]）よりも高くなっていることから、保守性を有している。また、森林火災の継続時間中、最大値の風速が継続するように設定していることも保守性を有している。</p> <p>よって、FARSITEに入力している風速データの保守性は確保されている。</p> <p style="text-align: center;">第1表 風向風速計の設置高さ</p> <table border="1" data-bbox="1350 938 1951 1077"> <thead> <tr> <th>地点</th> <th>標高[m]</th> <th>地上からの高さ[m]</th> <th>最大風速[m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>泊発電所A点</td> <td>74</td> <td>50</td> <td>29.7</td> </tr> <tr> <td>泊発電所C点</td> <td>74</td> <td>10</td> <td>24.7</td> </tr> <tr> <td>泊発電所Z点</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>21.2</td> </tr> <tr> <td>(参考)神恵内地域気象観測所</td> <td>50</td> <td>9.9</td> <td>20.5</td> </tr> </tbody> </table>	地点	標高[m]	地上からの高さ[m]	最大風速[m/s]	泊発電所A点	74	50	29.7	泊発電所C点	74	10	24.7	泊発電所Z点	10	10	21.2	(参考)神恵内地域気象観測所	50	9.9	20.5	<p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・泊は、森林火災の挙動をより模擬するため、泊発電所内の気象観測データを用いている。ただし、風速はFARSITEの仕様上、観測された最大値以下を入力していることから、発電所内の風向風速計の設置環境と気象庁で標準とされる設置環境を比較したうえで、入力風速の保守性について確認している。（気象庁では、風向風速計は開けた場所で地上10mの高さに設置することを標準としており、条件が整わない場合は測風塔や建物の屋上に設置することもある。）</p>
地点	標高[m]	地上からの高さ[m]	最大風速[m/s]																				
泊発電所A点	74	50	29.7																				
泊発電所C点	74	10	24.7																				
泊発電所Z点	10	10	21.2																				
(参考)神恵内地域気象観測所	50	9.9	20.5																				

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 8</p> <p>石油コンビナート等の火災・爆発による原子力発電所への影響評価について</p> <p>はじめに                      本評価は、大飯発電所3,4号炉において、発電所敷地外で発生する石油コンビナート等の火災やガス爆発により、安全機能を有する構築物、系統及び機器を内包する原子炉施設に影響をおよぼさないことについて、原子力発電所の外部火災評価ガイドにより、「附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」に基づき、評価を実施するものである。</p> <p>大飯発電所周辺に石油コンビナートのような大規模な産業施設は存在しない。また、発電所周辺には100m以上の山が存在するため、発電所に影響を及ぼす事はないと考えられるが、施設外の近隣産業施設の火災影響評価においては、石油類を取り扱う産業施設として、発電所周辺のガソリンスタンドを想定することとした。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-3</p> <p>石油コンビナート等の火災・爆発について</p> <p>1. 目的                      本評価は、発電所敷地外で発生する石油コンビナート等の火災やガス爆発に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が女川原子力発電所に隣接する地域で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価する。</p> <p>2. 石油コンビナート等の火災・爆発影響評価                      発電用原子炉施設の周りには周辺監視区域があり、敷地境界との間には少なくとも約639mの離隔距離が確保されている。仮に火災・爆発が発生した場合に影響が大きいと考えられるものとして、爆発物や化学物質を大量に扱う石油コンビナート等について評価を実施する。</p> <p>(1) 評価対象範囲                      評価対象は、発電所敷地外の半径10km圏内に存在する石油コンビナート等とする。なお、石油コンビナート等とは、石油コンビナート等災害防止法で規制される特別区域内の特定事業所及びコンビナート等保安規則で規制される特定製造事業所とする。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-3</p> <p>石油コンビナート等の火災・爆発について</p> <p>1. 目的                      本評価は、発電所敷地外で発生する石油コンビナート等の火災やガス爆発に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が泊発電所に隣接する地域で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価する。</p> <p>2. 石油コンビナート等の火災・爆発影響評価                      発電用原子炉施設の周りには周辺監視区域があり、一定の離隔距離が確保されている。仮に火災・爆発が発生した場合に影響が大きいと考えられるものとして、爆発物や化学物質を大量に扱う石油コンビナート等について評価を実施する。</p> <p>(1) 評価対象範囲                      評価対象は、発電所敷地外の半径10km圏内に存在する石油コンビナート等とする。なお、石油コンビナート等とは、石油コンビナート等災害防止法で規制される特別区域内の特定事業所及びコンビナート等保安規則で規制される特定製造事業所とする。</p>	<p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p> <p>【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・泊の周辺監視区域境界と敷地境界の一部は同一であるため、周辺監視区域境界と敷地境界ではなく発電用原子炉施設との離隔距離について記載している。</p> <p>【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映）</p>
<p style="text-align: right;">添付資料 20</p> <p>石油コンビナート等の調査結果について</p> <p>1. 大飯発電所近傍の石油コンビナート等特別防災区域について                      石油コンビナート等災害防止法第2条第2号の規定に基づく石油コンビナート等特別防災区域を指定する政令（昭和51年政令第192号）により石油コンビナート等特別防災区域に指定されている区域は、福井県においては福井臨海地区の1箇所である。また、隣接している京都府には、石油コンビナート等特別防災区域に指定されている区域はない。                      福井臨海地区の石油コンビナート施設の位置は図1のとおりであり、特定事業所の状況は表1のとおりである。</p>	<p>(2) 評価結果</p> <p>石油コンビナート等災害防止法により規制される宮城県内の特別防災区域は「塩釜地区」「仙台地区」の二箇所が存在するが、これらは、第3-1図に示すとおりいずれの区域も女川原子力発電所から約40km離れており、いずれも女川原子力発電所から10km以上離れている。</p> <p>また、発電所から10km圏内にLPG基地がないことを確認している。なお、発電所と最短距離にあるガスパイプラインは仙台地区であり、発電所から約40km離れていることを確認した。</p>	<p>(2) 評価結果</p> <p>石油コンビナート等災害防止法により規制される北海道内の特別防災区域は「釧路地区」「苫小牧地区」「石狩地区」「室蘭地区」「北斗地区」「知内地区」の六箇所が存在するが、これらは、第3-1図に示すとおりいずれの区域も泊発電所から約70km以上離れており、いずれも泊発電所から10km以上離れている。</p> <p>また、発電所から10km圏内にLPG基地がないことを確認している。なお、発電所と最短距離にあるガスパイプラインは小樽地区であり、発電所から約40km離れていることを確認した。</p>	<p>【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う特別防災区域、発電所との離隔距離の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

大飯発電所から十分な離隔距離が確保されており、発電所への影響はないと考える。




表1 福井臨海地区石油コンビナートにおける特定事業所の状況

特定事業所名	敷地面積 [m <sup>2</sup> ]	貯蔵および取扱数量 [KL]
北陸電力(株) 福井火力発電所	616,268	238,115
東西オイルターミナル(株) 福井油槽所	32,118	39,120
ジャパンオイルネットワーク(株) 福井油槽所	51,213	70,125
独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 福井国家石油備蓄基地	1,509,163	3,642,247

参考：「福井県石油コンビナート等防災計画」（平成20年8月修正）  
 「福井県石油コンビナート等防災計画 資料編」（平成20年8月修正）

2. 大飯発電所近傍の産業施設について

地図情報等を基に、大飯発電所の周辺の産業施設について現地調査した結果、主な工場としては、高浜町に日立造船株式会社若狭事業所（機械製造）がある。

石油コンビナート施設と発電所周辺の主な工場との敷地面積等の比較は表2のとおりであり、石油コンビナート施設に比べ発電所周辺の主な工場の敷地面積は比較的狭く、大規模な危険物貯蔵タンクを保有するような業種はない。また、地図上においても、大規模な危険物の貯蔵タンクは確認されない。

以上のことから、発電所周辺に石油コンビナート等に相当する施設はないと考える。

表2 大飯発電所周辺の主な産業施設の敷地面積等の比較

事業所名	敷地面積 [m <sup>2</sup> ]	業種
福井臨海地区石油コンビナート	2,208,762	石油備蓄基地 火力発電所
日立造船(株)若狭事業所	約75,000*	機械製造

※国土地理院 電子国土Web により計測

発電所最寄りのガソリンスタンドの状況は表3のとおりであり、その他のガソリンスタンドについては表4に示すとおりである。

女川原子力発電所2号炉

以上より、評価対象範囲内に石油コンビナート等は存在せず、発電用原子炉施設に影響を及ぼすことはない。



第3-1図 石油コンビナート等特別防災区域と発電所との位置関係


3. 石油コンビナート等以外の火災・爆発影響評価

女川原子力発電所から10km圏内に位置する危険物貯蔵施設（危険物貯蔵施設、高圧ガス貯蔵施設）を抽出し、発電所から最も近い施設及び発電所から10km圏内の施設における最大数量をそれぞれ抽出する。

なお、危険物施設については、消防法等に基づき消防署に届出されている施設について確認した。また、発電所から10km圏内にLPG基地がないことを確認している。発電所から10km圏内の危険物貯蔵施設等を第3-2図に示す。

泊発電所3号炉

以上より、評価対象範囲内に石油コンビナート等は存在せず、発電用原子炉施設に影響を及ぼすことはない。



第3-1図 石油コンビナート等特別防災区域と発電所との位置関係

3. 石油コンビナート等以外の火災・爆発影響評価

泊発電所から10km圏内に位置する危険物貯蔵施設（危険物貯蔵施設、高圧ガス貯蔵施設）を抽出した。抽出の結果、危険物貯蔵施設は第四類危険物貯蔵施設のみが多数存在することから、火災影響評価を行う第四類危険物貯蔵施設の絞り込みを以下の方法で行った。また、高圧ガス貯蔵施設は1箇所のみであった。

なお、危険物施設については、消防法等に基づき消防署に届出されている施設について確認した。また、発電所から10km圏内にLPG基地がないことを確認している。発電所から10km圏内の危険物貯蔵施設等を第3-2図に示す。

(1) 発電所敷地外10km圏内に石油コンビナートはないことから、半径10km圏内に存在する危険物貯蔵施設の最大貯蔵容量は石油コンビナート相当の10万kL<sup>※1</sup>とした。ここで、第四類危険物のうち、最も輻射発散度が高いn-ヘキサン<sup>※2</sup>が10万kL貯蔵された危険物貯蔵施設を想定し、その危険距離を算出した結果1,320m<sup>※2</sup>となった。

※1 「石油コンビナート等災害防止法施行令」（昭和51年5月31日政令129号）の第2条で規定する基準総貯蔵量  
 ※2 算出方法は別紙-1参照

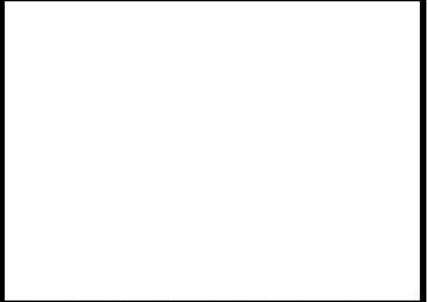



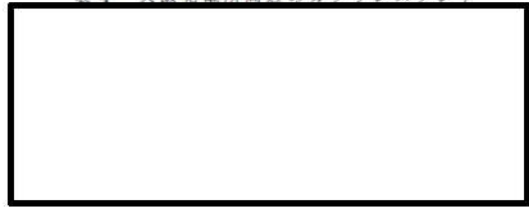
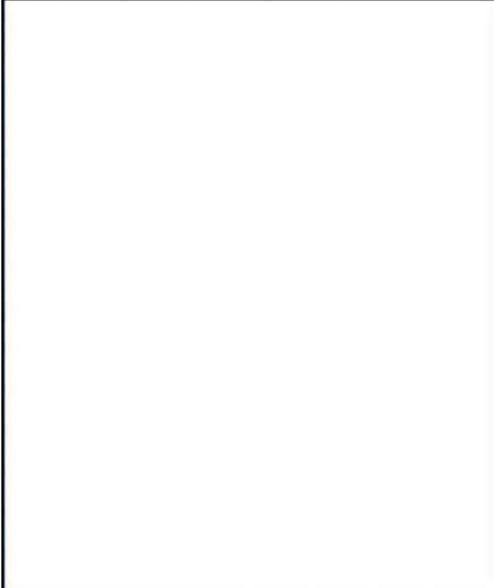
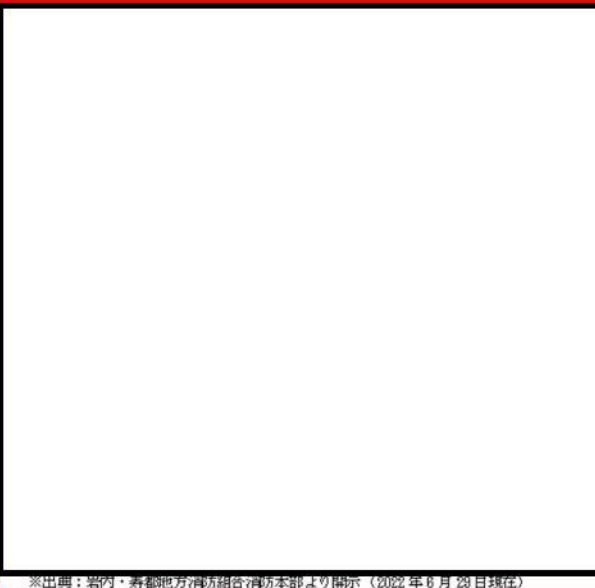
(2) (1)項の結果から、発電所から1,500m以上には発電所に影響を及ぼす第四類危険物貯蔵施設は存在しないと判断し、発電所から

【女川・大飯】  
 設計方針の相違  
 ・地域特性に伴う相違

【大飯】  
 記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）  
 【女川】発電所名の相違  
 【女川】設計方針の相違  
 ・女川も泊も10km圏内の高圧ガス貯蔵施設及び危険物貯蔵施設を評価対象としていることに差異はない。ただし、泊は発電所半径10km圏内の施設を調査した結果、第四類危険物貯蔵施設のみが存在し、油種、指定数量についての情報は得られなかったことから、第四類危険物のうち最も輻射発散度が高いn-ヘキサンを石油コンビ





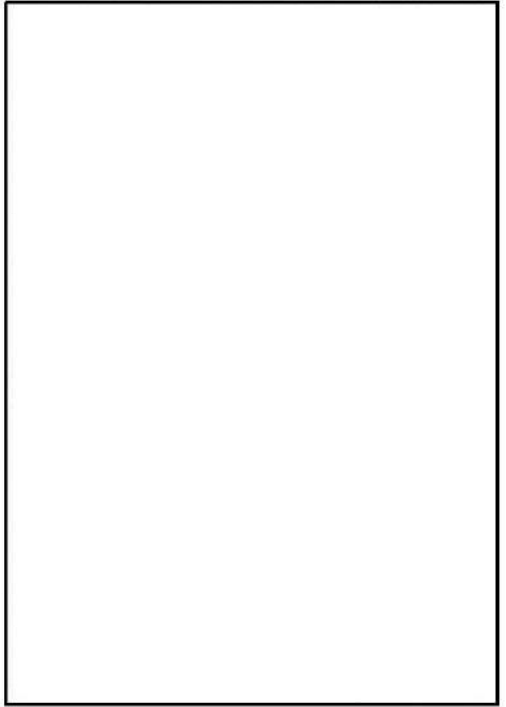
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図2 発電所周辺の主な産業施設の位置</p>  <p>表3 発電所最寄りのガソリンスタンドの状況</p> 	<p>第3-2図 発電所から10km圏内に位置する危険物貯蔵施設等</p>  <p>地図出典：国土地理院ウェブサイト</p>	<p>1,500m以内に存在する第四類危険物貯蔵施設に対して火災影響評価を行う。</p>  <p>第3-2図 泊発電所から10km圏内に位置する危険物貯蔵施設等</p> <p>地図出典：国土地理院ウェブサイト</p>	<p>ナート相当の貯蔵量を有している仮定の危険物貯蔵施設を想定し、危険距離評価の結果を踏まえて評価対象施設を絞り込み、危険物貯蔵施設を決定している。（東海第二と同一の方針）</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性による危険物施設抽出結果の相違</p>
<p>表4 大飯発電所周辺のガソリンスタンド</p>  <p>3. 発電所周辺の地形を考慮した影響評価について</p> <p>図3に示すように、発電所の周囲は、南東に標高約195[m]、南西に標高約247[m]の山に囲まれている。これらの山は、発電所から約1km以内の距離にあり、発電所は、これらの頂き、尾根に囲まれたすり鉢状の地形の中に設置されている。</p> <p>発電所周辺の地形を考慮すると、図4に示すように、主な工場と発電所とを結ぶ直線上には100[m]以上の山が存在し、離隔距離は約7kmあることから、万が一、これらの施設において火災・爆発が発生したとしても、これらの山が障壁となり発電所への影響は軽減されることから、発電所に影響を及ぼすような工場はないものと考えられる。</p>	<p>第3-1表 女川原子力発電所から10km圏内に位置する危険物施設【危険物貯蔵施設】</p>  <p>※出典：石巻地区広域行政事務組合消防本部より開示（平成30年5月8日現在）</p> <p>※開示の内容は商業秘密のため公開できません。</p>	<p>第3-1表 発電所周辺に存在する第四類危険物貯蔵施設</p>  <p>※出典：岩内・寿都地方消防組合消防本部より開示（2022年6月28日現在）</p>	<p>【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う危険物貯蔵施設の相違</p> <p>【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図3 発電所周辺の地形図</p>  <p>図4 発電所周辺の主な工場と発電所との位置関係</p>  <p>図5 福井臨海地区石油コンビナートの地図</p>  <p>図6 日立造船（株）若狭事業所の敷地面積</p>  <p>以上</p>	<p>※3-2表 女川原子力発電所から10km圏内に位置する高圧ガス貯蔵施設【高圧ガス貯蔵施設】</p>  <p>※出典：石巻地区広域行政事務経管消防本部より開示（平成25年10月9日現在）</p> <p>※図面の内容は商業秘密のため公開できません。</p>	<p>泊発電所3号炉</p>	<p>【女川】設計方針の相違              ・地域特性に伴う危険物貯蔵施設の相違（泊は10km圏内に高圧ガス貯蔵施設は1箇所しかないため表でまとめていない）</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由										
	<p>(1) 危険物貯蔵施設</p> <p>女川原子力発電所から 10km 圏内(敷地内を除く)における危険物貯蔵施設の最大貯蔵量は [ ] であり、女川原子力発電所に最も近い危険物貯蔵施設との離隔距離は 2,500m である。</p> <p>仮に最短距離の危険物貯蔵施設に 10km 圏内の最大貯蔵量 [ ] が存在したと仮定し、熱影響評価を実施したところ、危険距離は 99m であり、女川原子力発電所との距離 2500m よりも小さいことを確認した。</p> <p>よって、発電所敷地外の危険物貯蔵施設において火災が発生した場合においても女川原子力発電所への影響はない。</p> <div data-bbox="739 790 1299 1460" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-3表 10km 圏内における最大の危険物貯蔵施設の貯蔵量</p> <table border="1" data-bbox="779 821 1209 877"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>貯蔵量[kL]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリン</td> <td>[ ]</td> </tr> </tbody> </table>  <p>地図出典：国土地理院ウェブサイト</p> <p>第3-3図 石油類貯蔵施設位置</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの内容は商業秘密のため公開できません</p> </div>	燃料の種類	貯蔵量[kL]	ガソリン	[ ]	<p>a. 危険物貯蔵施設の火災影響評価</p> <p>泊発電所から 10km 圏内(敷地内を除く)に仮想危険物貯蔵施設 (n-ヘキサンを 10 万 kL 貯蔵) を設定し熱影響評価を実施した結果より、発電所から 1,500m 圏内に存在する第四類危険物貯蔵施設に対して熱影響評価を行う。</p> <p>泊発電所から 1,500m 圏内における危険物貯蔵施設の指定数量の倍数は [ ] であることから、最大貯蔵量は各取扱い油種が保守的に指定数量の倍数分であると仮定すると [ ] であり、泊発電所に最も近い危険物貯蔵施設との離隔距離は 1,450m である。</p> <p>上記の危険物貯蔵施設による熱影響評価を実施したところ、危険距離は 109m であり、泊発電所との距離 1,450m よりも小さいことを確認した。</p> <p>よって、発電所敷地外の危険物貯蔵施設において火災が発生した場合においても泊発電所への影響はない。</p> <p>第3-2表 10km 圏内における評価対象の危険物貯蔵施設の貯蔵量</p> <table border="1" data-bbox="1467 813 1803 917" style="border: 1px solid red;"> <thead> <tr> <th>燃料の種類</th> <th>貯蔵量[kL]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>灯油</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>ガソリン</td> <td>[ ]</td> </tr> </tbody> </table>  <p>地図出典：国土地理院ウェブサイト</p> <p>第3-3図 危険物貯蔵施設位置</p>	燃料の種類	貯蔵量[kL]	灯油	[ ]	ガソリン	[ ]	<p>【大飯】              記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）              【女川】 記載方針の相違・他資料との記載統一              【女川】 発電所名の相違              【女川】 対象施設の相違・女川は 10km 圏内の最短距離の危険物貯蔵施設に最大貯蔵量が存在すると仮定して評価しているが、泊は仮想危険物貯蔵施設 (n-ヘキサン) の評価結果である 1,500m より近接する危険物貯蔵施設を評価対象として危険距離を算出している。また、貯蔵量は保守的に各油種が危険数量の倍数分あるとして評価している。</p> <p>【女川】 設計方針の相違・地域特性に伴う危険物貯蔵施設の相違</p>
燃料の種類	貯蔵量[kL]												
ガソリン	[ ]												
燃料の種類	貯蔵量[kL]												
灯油	[ ]												
ガソリン	[ ]												

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																			
<p>添付資料8</p> <p>1. 発電所周辺における石油コンビナート等の火災影響評価</p> <p>(1) 石油コンビナート等の火災の想定                      ガイドに基づき、屋外貯蔵タンクの火災の想定を以下のとおりとした。</p> <p>A. 想定条件</p> <p>A.-1 気象条件は無風状態とした。</p> <p>A.-2 タンクから石油類が流出しても、防油堤内に留まるものとした。</p> <p>A.-3 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>B. 火災の形態                      タンク内及び防油堤内の全面火災を想定した。</p> <p>C. 輻射熱の算定                      油火災において任意の位置にある輻射熱（強度）を計算により求めるため、半径が1.5[m]以上の場合で火炎の高さ（輻射体）を半径の3倍にした円筒火災モデルを採用した。</p> <p>(2) 石油コンビナート等の火災による影響の有無の評価</p> <p>a. 評価対象範囲                      発電所敷地外の <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span> 火災を想定した。</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	<p>a. 評価条件                      危険物貯蔵施設の火災の想定は以下の通りとした。</p> <p>(a) 評価対象とする危険物貯蔵施設は10km圏内(敷地内を除く)における危険物貯蔵施設のうち、最大貯蔵量が女川原子力発電所に最も近い危険物貯蔵施設であると仮定した場合を想定した。</p> <p>(b) 評価対象とする危険物貯蔵施設の燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>(c) 気象条件は無風状態とした。</p> <p>(d) 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>(e) 火災の形態は危険物貯蔵施設の全面火災とした。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">第3-4表 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">燃料の種類</th> <th style="width: 50%;">ガソリン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料量[m<sup>3</sup>]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃焼面積[m<sup>2</sup>]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料密度*[kg/m<sup>3</sup>]</td> <td style="text-align: center;">788</td> </tr> <tr> <td>質量低下速度*[kg/m<sup>2</sup>/s]</td> <td style="text-align: center;">0.055</td> </tr> <tr> <td>輻射発散度*[W/m<sup>2</sup>]</td> <td style="text-align: center;">58,000</td> </tr> <tr> <td>燃焼速度[m/s]</td> <td style="text-align: center;">7.02×10<sup>-5</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 火災を想定する発電所に最も近い危険物貯蔵施設は地下タンク貯蔵所であり、防油堤を持たない構造であるため、燃焼面積はガソリンスタンドの敷地面積と等しいとした。</p> <p>※2: JIS K2202 - 2012 記載値</p> <p>※3: NUR 50 - 1805 記載値</p> <p>※4: 評価ガイド記載値</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの内容は商業秘密のため公開できません</p> </div>	燃料の種類	ガソリン	燃料量[m <sup>3</sup> ]		燃焼面積[m <sup>2</sup> ]		燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	788	質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> /s]	0.055	輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000	燃焼速度[m/s]	7.02×10 <sup>-5</sup>	<p>(a) 評価条件                      危険物貯蔵施設の火災の想定は以下の通りとした。</p> <p>i. 評価対象とする危険物貯蔵施設は10km圏内(敷地内を除く)における危険物貯蔵施設のうち、第3-1表で抽出した危険物貯蔵施設に第3-2表で示す貯蔵量があると仮定した場合を想定した。</p> <p>ii. 評価対象とする危険物貯蔵施設の燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>iii. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>iv. 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>v. 火災の形態は危険物貯蔵施設の全面火災とした。</p> <p style="text-align: center; color: yellow;">第3-3表 評価条件</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">燃料の種類</th> <th style="width: 35%;">ガソリン</th> <th style="width: 35%;">灯油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料量[m<sup>3</sup>]</td> <td colspan="2" style="background-color: black; color: black;">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td>燃焼面積[m<sup>2</sup>]</td> <td colspan="2" style="background-color: black; color: black;">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td>燃料密度*[kg/m<sup>3</sup>]</td> <td style="text-align: center;">740</td> <td style="text-align: center;">820</td> </tr> <tr> <td>質量低下速度*[kg/m<sup>2</sup>・s]</td> <td style="text-align: center;">0.055</td> <td style="text-align: center;">0.038</td> </tr> <tr> <td>輻射発散度*[W/m<sup>2</sup>]</td> <td style="text-align: center;">58,000</td> <td style="text-align: center;">50,000</td> </tr> <tr> <td>燃焼速度[m/s]</td> <td style="text-align: center;">7.44×10<sup>-4</sup></td> <td style="text-align: center;">4.76×10<sup>-5</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 対象施設は地下タンク貯蔵所であり、防油堤を持たない構造であるため、燃焼面積はガソリンスタンドの敷地面積と等しいとした</p> <p>※2: THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値</p> <p>※3: 評価ガイド付属書B 記載値</p> </div>	燃料の種類	ガソリン	灯油	燃料量[m <sup>3</sup> ]	[Redacted]		燃焼面積[m <sup>2</sup> ]	[Redacted]		燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	740	820	質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.055	0.038	輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000	50,000	燃焼速度[m/s]	7.44×10 <sup>-4</sup>	4.76×10 <sup>-5</sup>	<p>【大飯】                      記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・女川は10km圏内の最短距離の危険物貯蔵施設に10km圏内の最大貯蔵量が存在すると仮定して評価しているが、泊は仮想危険物貯蔵施設(n-ヘキサン)の評価結果である1,500mより近接する危険物貯蔵施設を評価対象として危険距離を算出している。また、貯蔵量は保守的に各油種が危険数量の倍数分あるとして評価している。</p> <p>【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設のの違いによる評価条件の相違</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p>
燃料の種類	ガソリン																																					
燃料量[m <sup>3</sup> ]																																						
燃焼面積[m <sup>2</sup> ]																																						
燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	788																																					
質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> /s]	0.055																																					
輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000																																					
燃焼速度[m/s]	7.02×10 <sup>-5</sup>																																					
燃料の種類	ガソリン	灯油																																				
燃料量[m <sup>3</sup> ]	[Redacted]																																					
燃焼面積[m <sup>2</sup> ]	[Redacted]																																					
燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	740	820																																				
質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.055	0.038																																				
輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000	50,000																																				
燃焼速度[m/s]	7.44×10 <sup>-4</sup>	4.76×10 <sup>-5</sup>																																				

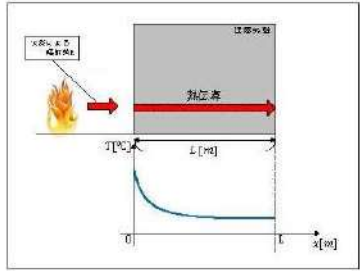
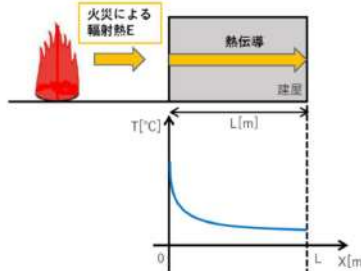


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>b. 必要データ                      評価に用いるデータは以下のとおり。                      輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>] : 58×10<sup>3</sup> (ガソリン)                      防油堤規模[m<sup>2</sup>] : 500 (敷地面積相当)</p> <p>c. 燃焼半径の算出                      当該施設の敷地面積 S を防油堤規模と同等とし、燃焼半径を算出した。敷地面積は地図情報から S = 500 [m<sup>2</sup>] とした。</p> $R = ((w \times d) / \pi)^{1/2}$ <p>R = 燃焼半径、w = 防油堤幅、d = 防油堤奥行き</p> $R = (500 / \pi)^{1/2} = 12.61 [m]$	<p>b. 燃焼半径の算出                      火災を想定する発電所に最も近い危険物貯蔵施設は地下タンク貯蔵所（ガソリンスタンド）であり、防油堤を持たない構造であるため、燃焼面積はガソリンスタンドの敷地面積と等しいとする。                      したがって、燃焼半径 R[m]のガソリンスタンドの敷地面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R:燃焼半径[m], S:燃焼面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>第3-5表 危険物貯蔵施設の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="728 510 1310 582"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 燃焼継続時間の算出                      燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>                     t:燃焼継続時間[s], V:燃料量[m<sup>3</sup>], R:燃焼半径[m]                      v:燃焼速度(=M/ρ)[m/s]                      M:質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s], ρ:燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]                 </p> <p>第3-6表 危険物貯蔵施設の燃焼継続時間</p> <table border="1" data-bbox="728 933 1310 1053"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> <th>質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 [s]</th> </tr> <tr> <td></td> <td>V</td> <td>R</td> <td>M</td> <td>ρ</td> <td>t</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">詳細な内容は別途添付のため記載できません。</p> <p>d. 建屋外壁に対する危険距離評価                      (a) 評価対象範囲                      評価対象施設の外壁について、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      (b) 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-7表に示す。</p>	想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]	ガソリンスタンド			想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]		V	R	M	ρ	t	ガソリンスタンド						<p>(b)燃焼半径の算出                      火災を想定する発電所に最も近い危険物貯蔵施設は地下タンク貯蔵所（ガソリンスタンド）であり、防油堤を持たない構造であるため、燃焼面積はガソリンスタンドの敷地面積と等しいとする。                      したがって、燃焼半径 R[m]のガソリンスタンドの敷地面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R：燃焼半径[m]，S：燃焼面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>第3-4表 危険物貯蔵施設の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="1433 526 1859 646"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(c)燃焼継続時間の算出                      燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>                     t：燃焼継続時間[s]，V：燃料量[m<sup>3</sup>]                      R：燃焼半径[m]，v：燃焼速度=M/ρ[m/s]                      M：質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s]，ρ：燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]                 </p> <p>第3-5表 危険物貯蔵施設の燃焼継続時間</p> <table border="1" data-bbox="1344 981 1960 1093"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料の種類</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 t [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(d)建屋外壁に対する危険距離評価                      i. 評価対象範囲                      評価対象施設の外壁について、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      ii. 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-6表に示す。</p>	想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]	ガソリンスタンド			想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]	ガソリンスタンド							<p>【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設のの違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設のの違いによる評価条件の相違（以降の評価結果については、各評価対象施設における最も厳しい油種について記載する）</p>
想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]																																													
ガソリンスタンド																																															
想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]																																										
	V	R	M	ρ	t																																										
ガソリンスタンド																																															
想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]																																													
ガソリンスタンド																																															
想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]																																									
ガソリンスタンド																																															

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																									
<p>d. 危険放射強度の算出について</p> <p>産業施設において保有する燃料が、火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で原子炉施設外壁を照射した時に表面温度が 200℃に到達する放射強度を危険放射強度とする。</p> <p>原子炉施設外壁表面の温度上昇は次式<sup>1)</sup>で求められる。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{ax\tau}}{\lambda} \times \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4ax\tau}\right) - \frac{x}{2\sqrt{ax\tau}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{ax\tau}}\right) \right]$ <p><math>T_0</math>: 初期温度 (50℃)  <math>E</math>: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>: コンクリート温度伝導率  <math>\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)</math>  <math>C_p</math>: コンクリート比熱 (963 [J/kgK])  <math>\rho</math>: コンクリート密度 (2300 [kg/m<sup>3</sup>])  <math>\lambda</math>: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/mK])  <math>x</math>: コンクリート深さ (0 [m])  <math>\tau</math>: 燃焼継続時間 (1023 [sec])  <math>\tau = 38 / (500 \times 7.43 \times 10^{-4}) = 1023</math></p> <p>1) 庄司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p>	<p>第3-7表 想定火災源から評価対象施設までの隔離距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="3">隔離距離[m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>制御建屋</th> <th>タービン建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td>2,400</td> <td>2,400</td> <td>2,300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 危険放射強度          コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る放射強度を危険放射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の放射強度が危険放射強度を越えないことを、危険距離及び隔離距離から確認する。</p> <p>ii. 評価方法          火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面(x=0)の温度が200℃となる放射強度を危険放射強度として算出する。</p> <p>なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$ <p><math>T_0</math>: 初期温度 (50℃), <math>E</math>: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>x</math>: コンクリート深さ, <math>t</math>: 火災継続時間 (725[s])  <math>C_p</math>: コンクリート比熱 (963 [J/kgK]), <math>\rho</math>: コンクリート密度 (2400 [kg/m<sup>3</sup>])  <math>\alpha</math>: コンクリート温度拡散率 <math>\left[ \alpha = \frac{\lambda}{\rho C_p} \right]</math> (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])  <math>\lambda</math>: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/mK])</p> <p>(出典: 伝熱工学, 東京大学出版会)</p>  <p>第3-4図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p>	想定火災源	隔離距離[m]			原子炉建屋	制御建屋	タービン建屋	ガソリンスタンド	2,400	2,400	2,300	<p>第3-6表 想定火災源から評価対象施設までの隔離距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">隔離距離[m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機建屋</th> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td>1,450</td> <td>1,500</td> <td>1,500</td> <td>1,600</td> </tr> </tbody> </table> <p>iii. 判断の考え方</p> <p>(i) 危険放射強度          コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る放射強度を危険放射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の放射強度が危険放射強度を越えないことを、危険距離及び隔離距離から確認する。</p> <p>(ii) 評価方法          火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面(x=0)の温度が200℃となる放射強度を危険放射強度として算出する。</p> <p>なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$ <p>(出典: 伝熱工学, 東京大学出版会)</p> <p><math>T</math>: 許容温度 (200℃), <math>T_0</math>: 初期温度 (50℃), <math>E</math>: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>: コンクリート温度拡散率 (= <math>\lambda / \rho C_p</math>) (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])  <math>\rho</math>: コンクリート密度 (2,400 [kg/m<sup>3</sup>]), <math>C_p</math>: コンクリート比熱 (963 [J/kg·K])  <math>\lambda</math>: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m·K]), <math>t</math>: 燃焼継続時間 (3,080 [s])  <math>x</math>: コンクリート壁表面深さ (0 [m])</p>  <p>第3-4図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p>	想定火災源	隔離距離[m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	ガソリンスタンド	1,450	1,500	1,500	1,600	<p>【女川】設計方針の相違          ・立地条件による隔離距離の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・危険物貯蔵施設の違いによる評価条件の相違 (評価式は同一)</p>
想定火災源	隔離距離[m]																											
	原子炉建屋	制御建屋	タービン建屋																									
ガソリンスタンド	2,400	2,400	2,300																									
想定火災源	隔離距離[m]																											
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋																								
ガソリンスタンド	1,450	1,500	1,500	1,600																								

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																							
<p>上記式より、受熱面の表面温度がT=200℃を超えない放射強度Eを求めると約8120 [W/m<sup>2</sup>]となり、この値を危険放射強度とした。</p> <p>e. 危険距離の算出                  火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の放射強度は、放射発散度に形態係数を掛けた値となる。</p> $E = Rf \times \phi$ <p>E：放射強度、Rf：放射発散度、φ：形態係数</p> <p>ここでE を危険放射強度とし、そのときの形態係数を求めると、  <math>\phi = E/Rf = 8120/58000 = 0.14</math>                  となる。</p> <p>また、形態係数は次の式で与えられる。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right)$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p>φ：形態係数、L：危険距離、H：火炎高さ、R：燃焼半径</p>	<p>式1で求めた危険放射強度となる形態係数φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E:放射強度(W/m<sup>2</sup>), Rf:放射発散度(W/m<sup>2</sup>), φ:形態係数</p> <table border="1" data-bbox="761 359 1265 526"> <caption>第3-8表 対象施設の形態係数</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>58000</td> <td>0.171</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>58000</td> <td>0.171</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>58000</td> <td>0.171</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right) \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p>H:火炎長(52.77[m]) R:火炎半径(17.59[m]) L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井より短い場合、天井に放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井より長い場合、天井に放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第3-5図に示す。</li> <li>・火炎からの距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>	対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉建屋	58000	0.171	制御建屋	58000	0.171	タービン建屋	58000	0.171	<p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式2})$ <p>E：放射強度[W/m<sup>2</sup>]、R<sub>f</sub>：放射発散度[W/m<sup>2</sup>]、φ：形態係数</p> <p>第3-7表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1344 375 1960 534"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">灯油</td> <td rowspan="4">50,000</td> <td rowspan="4">0.095</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right) \quad (\text{式3})$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p>H：火炎長(53.52[m])、R：燃焼半径(17.84[m])、L：危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井より短い場合、天井に放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井より長い場合、天井に放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第3-5図に示す。</li> <li>・火炎からの距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>	対象施設	燃料の種類	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉建屋	灯油	50,000	0.095	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	<p>【女川】記載方針の相違                  ・他資料との記載統一</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・危険物貯蔵施設の違                  いによる評価結果の相違</p>
対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																								
原子炉建屋	58000	0.171																								
制御建屋	58000	0.171																								
タービン建屋	58000	0.171																								
対象施設	燃料の種類	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																							
原子炉建屋	灯油	50,000	0.095																							
原子炉補助建屋																										
ディーゼル発電機建屋																										
循環水ポンプ建屋																										

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
<p>危険輻射強度に相当する形態係数 <math>\phi = 0.14</math> を上記式に代入し、危険距離 <math>L</math> を求めると、  <math>L = 42</math> [m]                      となることから、危険距離 <math>L</math> を約 50 [m] とする。</p>	<div data-bbox="795 175 1243 438" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="806 470 1187 502">第3-5図 建屋天井面の評価概念図</p> <p data-bbox="750 550 1321 718">                     iii. 評価結果                      危険輻射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。                      評価結果のうち、危険輻射強度を第3-9表に、危険距離を第3-10表に示す。                 </p> <div data-bbox="750 742 1265 949" data-label="Table"> <p data-bbox="840 758 1176 790">第3-9表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>9.90</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>9.90</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>9.90</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="761 1045 1265 1252" data-label="Table"> <p data-bbox="784 1061 1243 1085">第3-10表 外壁への危険物貯蔵施設火災影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離 (m)</th> <th>離隔距離 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>48</td> <td>2,400</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>48</td> <td>2,400</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>48</td> <td>2,300</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="716 1300 1321 1468">                     e. 復水貯蔵タンクの温度評価                      (a) 評価対象範囲                      復水貯蔵タンクについて、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      (b) 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-11表に示す。                 </p>	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	9.90	制御建屋	9.90	タービン建屋	9.90	評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)	原子炉建屋	48	2,400	制御建屋	48	2,400	タービン建屋	48	2,300	<div data-bbox="1400 159 1892 438" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1467 462 1803 486">第3-5図 建屋天井面の評価概念図</p> <p data-bbox="1388 550 1960 718">                     (iii) 評価結果                      危険輻射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。                      評価結果のうち、危険輻射強度を第3-8表に、危険距離を第3-9表に示す。                 </p> <div data-bbox="1400 750 1881 973" data-label="Table"> <p data-bbox="1467 750 1814 774">第3-8表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="5">4,750</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1388 1037 1892 1260" data-label="Table"> <p data-bbox="1400 1037 1892 1061">第3-9表 外壁への危険物貯蔵施設火災影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="5">74</td> <td>1,450</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>1,600</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	4,750	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	74	1,450	原子炉補助建屋	1,500	ディーゼル発電機建屋	1,500	循環水ポンプ建屋	1,600	<p data-bbox="1971 782 2161 893">【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設のの違いによる評価結果の相違</p> <p data-bbox="1971 1045 2161 1157">【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設のの違いによる評価結果の相違</p> <p data-bbox="1971 1300 2161 1444">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる対象設備の相違 (泊には屋外に同様の施設は無い)</p>
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																																									
原子炉建屋	9.90																																									
制御建屋	9.90																																									
タービン建屋	9.90																																									
評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)																																								
原子炉建屋	48	2,400																																								
制御建屋	48	2,400																																								
タービン建屋	48	2,300																																								
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																																									
原子炉建屋	4,750																																									
原子炉補助建屋																																										
ディーゼル発電機建屋																																										
循環水ポンプ建屋																																										
対象施設		危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																							
原子炉建屋	74	1,450																																								
原子炉補助建屋		1,500																																								
ディーゼル発電機建屋		1,500																																								
循環水ポンプ建屋		1,600																																								

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）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由									
	<p>第3-11表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="801 188 1200 280"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離(m)</th> </tr> <tr> <th>復水貯蔵タンク</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td>2,500</td> </tr> </tbody> </table> <p>復水貯蔵タンクについて、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 危険輻射強度</p> <p>火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、復水貯蔵タンクの貯蔵水を使用する復水補給水系の系統最高使用温度66℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>ii. 評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で復水貯蔵タンクが昇温されるものとして、表面での輻射による復水貯蔵タンクの温度上昇を表した比熱と熱容量の関係式よりタンク（x=0）の温度から危険輻射強度を算出する。</p> $T = T_0 + \frac{Et \left( \frac{\pi D_1^2 h^2}{4} + \frac{\pi D_2^2}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left\{ \frac{(D_2^2 - D_1^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_1^2}{4} l \right\}} \quad (式1)$ <p> <math>T_0</math>: 初期温度(50[℃])、<math>E</math>: 輻射強度(<math>\text{W}/\text{m}^2</math>)、<math>t</math>: 火災継続時間(725[s])  <math>D_1</math>: タンク外径(20.012[m])、<math>h</math>: タンク内筒高さ(11.6[m])  <math>D_2</math>: タンク内径(20.0[m])、<math>e</math>: タンク最小板厚(0.006[m])  <math>\rho_w</math>: 水の密度(979.9 [<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>]) ※1、<math>C_{pw}</math>: 水の比熱(4186 [<math>\text{J}/\text{kg}/\text{K}</math>]) ※1、<math>V</math>: 水の体積(<math>\text{m}^3</math>)  <math>\rho_s</math>: タンク壁材の密度(7860 [<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>]) ※2、<math>C_{ps}</math>: タンク壁材の比熱(473 [<math>\text{J}/\text{kg}/\text{K}</math>]) ※2              ※1: 伝熱工学資料第5版記載値(軽水)を88℃となるように換形補間した値              ※2: 伝熱工学資料第5版記載値(キルド鋼)         </p> <p>第3-12表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" data-bbox="770 1066 1272 1136"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [<math>\text{kW}/\text{m}^2</math>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>29.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>復水貯蔵タンクはタンク側面に遮蔽壁及び側面から天井面に向かって鋼板が設置されており、直接輻射がタンクに到達する構造ではないが、評価にあたっては遮蔽壁及び鋼板がなく屋外にタンクが露出しているものとして評価を実施した。なお、復水貯蔵タンク温度評価にあたっては、タンク部材は熱伝導の良い鋼材であるが、内部に貯蔵する系統水への熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>復水貯蔵タンクの評価概念図を第3-6図に示す。</p>	想定火災源	離隔距離(m)	復水貯蔵タンク	ガソリンスタンド	2,500	対象施設	危険輻射強度 [ $\text{kW}/\text{m}^2$ ]	復水貯蔵タンク	29.0		
想定火災源	離隔距離(m)											
	復水貯蔵タンク											
ガソリンスタンド	2,500											
対象施設	危険輻射強度 [ $\text{kW}/\text{m}^2$ ]											
復水貯蔵タンク	29.0											

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<div data-bbox="784 191 1232 399" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="784 430 1187 470">第3-6図 復水貯蔵タンクの評価概念図</p> <p data-bbox="739 478 1321 542">式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p data-bbox="739 630 1232 662">E:放射強度 [W/m<sup>2</sup>], Rf:放射発散度 [W/m<sup>2</sup>], Φ:形態係数 [-]</p> <p data-bbox="851 686 1164 718">第3-13表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="739 718 1254 782"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>58000</td> <td>0.50</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="739 829 1321 893">式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p data-bbox="761 1029 1232 1069">ただし <math>m = \frac{a}{s} \pm z</math> <math>n = \frac{L}{s}</math> <math>A = (1+z)^2 + m^2</math> <math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p data-bbox="761 1069 1142 1101">H:火炎高(52.77[m]) R:火炎半径(17.59[m]) L:危険距離[m]</p> <p data-bbox="739 1117 1321 1181">上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p data-bbox="739 1212 851 1244">iii. 評価結果</p> <p data-bbox="739 1244 1321 1324">危険放射強度より復水貯蔵タンクの危険距離を算出した結果、復水貯蔵タンクまでの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。</p> <p data-bbox="761 1324 1030 1356">評価結果を第3-14表に示す。</p>	対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	復水貯蔵タンク	58000	0.50		
対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]							
復水貯蔵タンク	58000	0.50							

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
	<p>第3-14表 復水貯蔵タンクへの危険物貯蔵施設火災影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="808 185 1229 264"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離 (m)</th> <th>離隔距離 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>18</td> <td>2,500</td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 排気筒の温度評価                      (a) 影響評価対象範囲                      排気筒について、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価に当たっては、保守性を考慮して、筒身よりも離隔距離の短くなる鉄塔について評価した。                      (b) 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第3-15表に、排気筒外形図を第3-7図に示す。</p> <div data-bbox="712 587 1303 855" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-15表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" data-bbox="741 627 999 799"> <thead> <tr> <th>名称</th> <td>排気筒</td> </tr> <tr> <th>種類</th> <td>鉄塔支持型</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">主要寸法</th> <td>内径 3.7m</td> </tr> <tr> <td>地表面高さ 160m</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">材料</th> <td>筒身 SMA400AP</td> </tr> <tr> <td>鉄塔 SS400, STK400</td> </tr> <tr> <th>個数</th> <td>1</td> </tr> </thead></table>  <p style="text-align: center;">第3-7図 評価対象施設の外形図</p> </div> <p>(c) 評価対象施設までの離隔距離                      想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-16表に示す。</p> <div data-bbox="748 995 1290 1145" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-16表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="804 1038 1193 1126"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離 (m)</th> </tr> <tr> <th>排気筒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td>2,600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(d) 判断の考え方                      i. 危険放射強度                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の放射強度を危険放射強度とする。                      ii. 評価方法                      排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の1/2に火災による放射が到達し、外表面全体から放熱</p>	評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)	復水貯蔵タンク	18	2,500	名称	排気筒	種類	鉄塔支持型	主要寸法	内径 3.7m	地表面高さ 160m	材料	筒身 SMA400AP	鉄塔 SS400, STK400	個数	1	想定火災源	離隔距離 (m)	排気筒	ガソリンスタンド	2,600	<p>(e) 排気筒の温度評価                      i. 影響評価対象範囲                      排気筒について、危険物貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価に当たっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。                      ii. 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第3-10表に、排気筒外形図を第3-6図に示す。</p> <div data-bbox="1346 587 1962 826" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-10表 排気筒の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1368 627 1608 807"> <thead> <tr> <th>名称</th> <td>排気筒</td> </tr> <tr> <th>種類</th> <td>丸形</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">主要寸法</th> <td>外径 2,308mm</td> </tr> <tr> <td>地表高さ 73.1m</td> </tr> <tr> <th>材料</th> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <th>個数</th> <td>1</td> </tr> </thead></table>  <p style="text-align: center;">第3-6図 排気筒の外形図</p> </div> <p>iii. 評価対象施設までの離隔距離                      想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-11表に示す。</p> <div data-bbox="1469 983 1816 1142" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-11表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1480 1031 1805 1134"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>排気筒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td>1,450</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>iv. 判断の考え方                      (i) 危険放射強度                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の放射強度を危険放射強度とする。                      (ii) 評価方法                      排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の1/2に火災による放射が到達し、外表面全体から放熱</p>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	想定火災源	離隔距離 [m]	排気筒	ガソリンスタンド	1,450	<p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は排気筒が筒身のみであり、原子炉建屋に設置されている。</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる排気筒仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による離隔距離の相違</p>
評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)																																								
復水貯蔵タンク	18	2,500																																								
名称	排気筒																																									
種類	鉄塔支持型																																									
主要寸法	内径 3.7m																																									
	地表面高さ 160m																																									
材料	筒身 SMA400AP																																									
	鉄塔 SS400, STK400																																									
個数	1																																									
想定火災源	離隔距離 (m)																																									
	排気筒																																									
ガソリンスタンド	2,600																																									
名称	排気筒																																									
種類	丸形																																									
主要寸法	外径 2,308mm																																									
	地表高さ 73.1m																																									
材料	SUS304																																									
個数	1																																									
想定火災源	離隔距離 [m]																																									
	排気筒																																									
ガソリンスタンド	1,450																																									

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																						
	<p>するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式1により排気筒鉄塔表面の温度から危険輻射強度を算出する。                  なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{eE}{2h} \quad (\text{式1})</math> <p>e: 吸収率(0.9[-])<sup>*</sup>、E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                      h: 熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>**</sup>、T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C])                      ※1: 伝熱工学資料                      ※2: 空調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17W/m<sup>2</sup>/Kを用いる。）                      (出典：建築火災の防災と火災安全設計、財団法人日本建築学会)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>第3-17表 対象施設の危険輻射強度</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>10.4</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = R_f \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度(W/m<sup>2</sup>), R<sub>f</sub>: 輻射発散度(W/m<sup>2</sup>), Φ: 形態係数</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto;"> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>第3-18表 対象施設の形態係数</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>58000</td> <td>0.179</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  H: 火災長(52.77[m]), R: 火災半径(17.59[m]), L: 危険距離[m]</p>	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	排気筒	10.4	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	排気筒	58000	0.179	<p>するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式1により排気筒表面の温度から危険輻射強度を算出する。                  なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{eE}{2h} \quad (\text{式1})</math> <p>e: 吸収率(1.0[-])、E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], h: 熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>・K])<sup>**</sup>、T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C])                      ※1: 空調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17 W/m<sup>2</sup>・Kを用いる。）</p> </div> <div style="margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>第3-12表 対象施設の危険輻射強度</b></p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>9,280</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto;"> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>第3-13表 対象施設の形態係数</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>ガソリン</td> <td>58,000</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  H: 火災長(53.52[m]), R: 燃焼半径(17.84[m]), L: 危険距離[m]</p>	対象施設	危険輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	9,280	対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	排気筒	ガソリン	58,000	0.16	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は保守的に吸収率を1.0として評価</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・危険物貯蔵施設の違                  いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・危険物貯蔵施設の違                  いによる評価結果の相違</p>
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	10.4																								
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																							
排気筒	58000	0.179																							
対象施設	危険輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	9,280																								
対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																						
排気筒	ガソリン	58,000	0.16																						



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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、評価に当たって排気筒は鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも鉄塔が危険物貯蔵施設との距離が近いこと、材質も鉄塔はSS400、STK400、筒身ではSMA400APであり、物性値が鉄塔、筒身ともに軟鋼で同一であることから、鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。排気筒の評価概念図を第3-8図に示す。</p>  <p>第3-8図 排気筒の評価概念図</p> <p>iii. 評価結果                  危険輻射強度より排気筒鉄塔の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-19表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="772 750 1265 893"> <caption>第3-19表 排気筒への危険物貯蔵施設火災影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離 (m)</th> <th>離隔距離 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>47</td> <td>2,600</td> </tr> </tbody> </table> <p>g. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価                  (a) 評価対象範囲                  原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、海水ポンプ電動機高さより高い海水ポンプ室の壁で囲まれており、側面から直接火災の影響を受けることはないが、上面は熱影響を受ける可能性がある。評価においては、海水ポンプ室の壁による遮熱効果を考慮せず、側面から直接火災の影響を受けることを想定する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とした全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。火災発生位置と海水ポンプの位置関係を第3-9図、海水ポンプ室内配置を第3-10図、外形図を第3-11図、仕様を第3-20表に示す。                  電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び軸受であり、そのうち許容温度が低い軸受温度の機能維持に必要な冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)	排気筒	47	2,600	<p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。排気筒の評価概念図を第3-7図に示す。</p>  <p>第3-7図 排気筒の評価概念図</p> <p>(iii) 評価結果                  危険輻射強度より排気筒の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-14表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1444 782 1825 861"> <caption>第3-14表 排気筒への危険物貯蔵施設火災影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>53</td> <td>1,450</td> </tr> </tbody> </table> <p>(f) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価                  i. 評価対象範囲                  原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気の温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。                  電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要な冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	排気筒	53	1,450	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・危険物貯蔵施設の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・本項については、海水ポンプの熱影響評価について記載しているが、女川は屋外設置であり直接熱影響を受け、泊は屋内設置のため直接熱影響を受けないことが基本的な差異であり、このため、評価手法も異なっている。ただし、ポンプの許容温度 (軸受温度) 以下であることを評価していることに差異はない。また、泊に高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプはない。</p>
評価対象施設	危険距離 (m)	離隔距離 (m)													
排気筒	47	2,600													
対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]													
排気筒	53	1,450													

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<div data-bbox="739 148 1303 419"> <p>第3-9図 火災発生位置と海水ポンプの位置関係</p> </div> <div data-bbox="730 459 1308 1359"> <p>第3-10図 海水ポンプの配置図</p> <p>第3-11図 海水ポンプの外形図</p> <p>第3-20表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" data-bbox="808 1129 1234 1276"> <thead> <tr> <th></th> <th>原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機</th> <th>高圧炉心スプレッドポンプ 冷却海水ポンプ電動機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主要寸法</td> <td>全幅 約2.5m 高さ 約2.9m</td> <td>全幅 約0.55m 高さ 約1.08m</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400</td> <td>FC150</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">特記事項の内容は別添上の観点から公開できません。</p> </div>		原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレッドポンプ 冷却海水ポンプ電動機	主要寸法	全幅 約2.5m 高さ 約2.9m	全幅 約0.55m 高さ 約1.08m	材質	SS400	FC150	個数	4	1		
	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレッドポンプ 冷却海水ポンプ電動機													
主要寸法	全幅 約2.5m 高さ 約2.9m	全幅 約0.55m 高さ 約1.08m													
材質	SS400	FC150													
個数	4	1													

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p>(b) 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                      原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプを内包する海水ポンプ室から火災源までの離隔距離を第3-21表に示す。</p> <div data-bbox="725 293 1317 424" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-21表 危険物貯蔵施設から海水ポンプ室までの離隔距離</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">想定火災源</th> <th style="width: 50%;">海水ポンプ室[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>危険物貯蔵施設</td> <td style="text-align: center;">2,400</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>判断の考え方</p> <p>i. 危険輻射強度                      原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気許容温度は、上部及び下部軸受の上昇温度を考慮した温度とする。軸受の機能維持に必要な冷却空気許容温度、通常運転時の上昇温度をそれぞれ第3-22表、第3-23表に示す。                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、軸受の機能が維持される冷却空気許容温度を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <div data-bbox="743 839 1294 1241" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-22表 海水ポンプの機能維持に必要な冷却空気許容温度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">対象機器</th> <th style="width: 35%;">上部軸受温度 [°C]</th> <th style="width: 35%;">下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td style="text-align: center;">40<sup>※1</sup></td> <td style="text-align: center;">55<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</td> <td style="text-align: center;">55<sup>※2</sup></td> <td style="text-align: center;">55<sup>※2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める自由対流式軸受の表面で測定するときの温度限度 80℃から冷却空気の初期温度 40℃を差し引いた 40℃を冷却空気許容温度に設定</p> <p>※2：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める耐熱性の良好なグリースを使用する場合の温度限度 95℃から冷却空気の初期温度 40℃を差し引いた 55℃を冷却空気許容温度に設定</p> </div> <div data-bbox="775 1276 1263 1473" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-23表 海水ポンプの通常運転時の上昇温度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">対象機器</th> <th style="width: 35%;">上部軸受温度 [°C]</th> <th style="width: 35%;">下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">18.7</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</td> <td style="text-align: center;">32</td> <td style="text-align: center;">41</td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定火災源	海水ポンプ室[m]	危険物貯蔵施設	2,400	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	32	41	<p>ii. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                      原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの離隔距離を第3-15表に示す。</p> <p>第3-15表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <div data-bbox="1442 328 1841 443" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 50%;">想定火災源</th> <th style="width: 50%;">離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガソリンスタンド</td> <td style="text-align: center;">1,600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>iii. 判断の考え方</p> <p>(i) 危険輻射強度                      原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である 80℃とする。                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、下部軸受の機能が維持される吸い込み外気許容温度 80℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p>	想定火災源	離隔距離[m]	循環水ポンプ建屋	ガソリンスタンド	1,600	
想定火災源	海水ポンプ室[m]																													
危険物貯蔵施設	2,400																													
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7																												
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	32	41																												
想定火災源	離隔距離[m]																													
	循環水ポンプ建屋																													
ガソリンスタンド	1,600																													

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

ii. 評価方法

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気が一定の輻射強度によって昇温されるものとして、比熱と熱容量の関係式より求まる下式より冷却空気温度から危険輻射強度を算出する。

評価に用いた諸元を第3-24表に示す。

$$T = T_0 + \frac{E \times A_F}{G \times C_p} \quad (\text{式1})$$

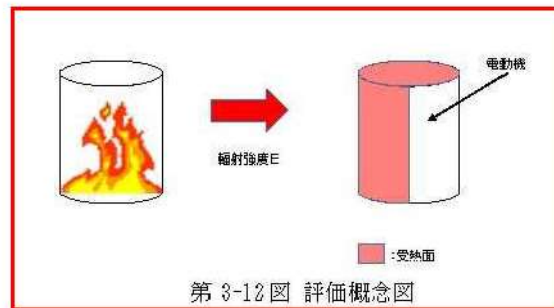
T: 評価温度[℃],  $T_0$ : 通常運転時の上昇温度[℃]  
 E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>],  $A_F$ : 受熱面積[m<sup>2</sup>]  
 G: 熱容量(=G×C<sub>p</sub>), G: 重量流量[kg/s], C<sub>p</sub>: 空気比熱[J/kg・K]

第3-24表 評価に用いた諸元

対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg・K]
原子炉補機冷却海水ポンプ	13.19	3.32	1008
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	1.19	0.55	1008

第3-25表 対象施設の危険輻射強度

対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]
原子炉補機冷却海水ポンプ	3.31
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	6.54



(ii) 評価方法

循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度から危険輻射強度を算出する。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第3-8図に示す。

$$Q_{in} + q_f \times A_F = G_{air} \times C_{P_{in}} \times (T_R - T_{in}) \quad \dots\dots ①$$

$$\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}$$

$$\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \quad \dots\dots ②^{※1}$$

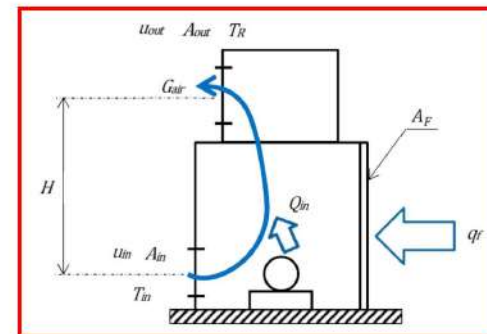
$$\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \quad \dots\dots ③^{※2}$$

$$u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \quad \dots\dots ④$$

$$u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \quad \dots\dots ⑤$$

※1 出典：空気調和・衛生工学便覧第11版 空気調和・衛生工学会  
 ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会(湯き空気として算出)

$Q_{in}$ : 建屋内のポンプモータの放熱量[W],  $q_f$ : 外部火災からの輻射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>],  
 $A_F$ : 輻射受熱面積[m<sup>2</sup>],  $G_{air}$ : 換気風量[kg/s],  $C_{P_{in}}$ : 空気比熱[J/kg・K],  
 $T_R$ : 建屋内気温[℃],  $T_{in}$ : 外気温[℃],  $g$ : 重力加速度[m/s<sup>2</sup>],  $\rho_{in}$ : 外気密度[kg/m<sup>3</sup>],  
 $\rho_R$ : 建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>],  $H$ : 換気有効高さ[m],  $\zeta_{in}$ : 給気口圧損係数[-],  
 $\zeta_{out}$ : 排気口圧損係数[-],  $u_{in}$ : 給気口流速[m/s],  $u_{out}$ : 排気口流速[m/s],  
 $A_{in}$ : 給気口面積[m<sup>2</sup>],  $A_{out}$ : 排気口面積[m<sup>2</sup>]



第3-8図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
	<p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], Rf: 輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数 [-]</p> <table border="1" data-bbox="719 520 1328 746"> <caption>第3-26表 対象施設の形態係数</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>58000</td> <td>0.057</td> </tr> <tr> <td>高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>58000</td> <td>0.113</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H: 火炎長(5.277[m]), R: 火炎半径(17.59[m]), L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(c) 評価結果                      危険輻射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-27表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="719 1278 1328 1473"> <caption>第3-27表 評価対象施設に対する熱影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>99</td> <td>2,400</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>51</td> <td>2,400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>45</td> <td>2,400</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>65</td> <td>2,400</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	58000	0.057	高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	58000	0.113	評価対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	99	2,400	下部軸受	51	2,400	高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	45	2,400	下部軸受	65	2,400	<p>第3-16表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" data-bbox="1379 185 1906 268"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,900</td> </tr> </tbody> </table> <p>式①～⑥より求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</p> <p>第3-17表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1346 555 1962 622"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>ガソリン</td> <td>58,000</td> <td>0.050</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H: 火炎長(53.52[m]), R: 燃焼半径(17.84[m]), L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該危険物貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>iv. 評価結果                      危険輻射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-18表に示す。</p> <p>第3-18表 原子炉補機冷却海水ポンプへの危険物貯蔵施設火災影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1346 1334 1939 1417"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>109</td> <td>1,600</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	2,900	対象施設	燃料の種類	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	ガソリン	58,000	0.050	対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	109	1,600	
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																																													
原子炉補機冷却海水ポンプ	58000	0.057																																													
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	58000	0.113																																													
評価対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																													
原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	99	2,400																																												
	下部軸受	51	2,400																																												
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	45	2,400																																												
	下部軸受	65	2,400																																												
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																																														
原子炉補機冷却海水ポンプ	2,900																																														
対象施設	燃料の種類	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	ガソリン	58,000	0.050																																												
対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																													
原子炉補機冷却海水ポンプ	109	1,600																																													

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>(3)判断の考え方</p> <p>石油コンビナート等の火災による影響の有無は、想定される石油コンビナート等の火災に対して、石油コンビナート等の施設から原子炉施設までの離隔距離が評価上必要とされる危険距離以上であることとされている。</p> <p>当該施設から当該原子炉施設までの離隔距離は、<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>危険距離以上離れていることから、火災による影響はないものと評価する。</p>	<p>h. 危険距離の評価結果</p> <p>危険物貯蔵施設と評価対象設備との離隔距離は第3-28表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第3-28表 危険距離の算出結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>離隔距離 [m]</th> <th>危険距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>2,400</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>2,400</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>2,300</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,400</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレッド補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,400</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>2,600</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>2,500</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>i. 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>最大貯蔵量の危険物貯蔵施設における危険距離は最大でも99mであり、離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。よって、発電所敷地外の危険物貯蔵施設において火災が発生した場合においても女川原子力発電所への影響はない。</p> <p>(2) 高圧ガス貯蔵施設</p> <p>女川原子力発電所から10km圏内（敷地内を除く）における高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵量は<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>であり、女川原子力発電所から最も近い高圧ガス貯蔵施設までの離隔距離は約700mであった。（第3-13図）</p> <p>仮に最短離隔距離（小屋取地区）の高圧ガス貯蔵施設に最大貯蔵量<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>があったと仮定しても、2号炉原子炉建屋に到達する輻射熱は1号炉軽油貯蔵タンク火災の輻射強度より十分小さいことから、1号炉軽油貯蔵タンクによる火災の評価結果に包絡される。</p> <p>また、飛来物の影響について評価を実施し、飛来物の最大飛散距離は<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>となり、女川原子力発電所との離隔距離約700mよりも小さいことを確認した。</p> <p>よって、発電所敷地外の高圧ガス貯蔵施設において火災・爆発が発生した場合においても発電所への影響はないことを確認した。</p>	評価対象	離隔距離 [m]	危険距離 [m]	原子炉建屋	2,400	48	制御建屋	2,400	48	タービン建屋	2,300	48	原子炉補機冷却海水ポンプ	2,400	99	高圧炉心スプレッド補機冷却海水ポンプ	2,400	85	排気筒	2,600	47	復水貯蔵タンク	2,500	18	<p>(g)危険距離の評価結果</p> <p>危険物貯蔵施設と評価対象設備との離隔距離は第3-19表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">第3-19表 危険物貯蔵施設火災の評価結果</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">74</td> <td>1,450</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>1,500</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>1,600</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>53</td> <td>1,450</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>109</td> <td>1,600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(h)火災による熱影響の有無の評価</p> <p>危険物貯蔵施設における危険距離は最大でも109mであり、離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。よって、発電所敷地外の危険物貯蔵施設において火災が発生した場合においても泊発電所への影響はない。</p> <p>b. 高圧ガス貯蔵施設の火災影響評価</p> <p>泊発電所から10km圏内（敷地内を除く）における高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵量は<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>であり、泊発電所から最も近い高圧ガス貯蔵施設までの離隔距離は約5,700[m]であった。（第3-9図）</p> <p>最短離隔距離の高圧ガス貯蔵施設に最大貯蔵量<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>があったとして、熱影響評価及び爆風圧による影響評価を実施したところ、危険距離は30[m]、危険限界距離は87[m]となり、泊発電所との離隔距離約5,700[m]より小さいことを確認した。</p> <p>また、飛来物の影響について評価を実施し、飛来物の最大飛散距離は<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>となり、泊発電所との離隔距離約5,700[m]よりも小さいことを確認した。</p> <p>よって、発電所敷地外の高圧ガス貯蔵施設において火災・爆発が発生した場合においても発電所への影響はないことを確認した。</p>	評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	74	1,450	原子炉補助建屋	1,500	ディーゼル発電機建屋	1,500	循環水ポンプ建屋	1,600	排気筒	53	1,450	原子炉補機冷却海水ポンプ	109	1,600	<p>【大飯】              記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・危険物貯蔵施設の違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違・他資料との記載統一</p> <p>【女川】発電所名の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性による高圧ガス貯蔵施設の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施し確認している。</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性による高圧ガス貯蔵施設の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p>
評価対象	離隔距離 [m]	危険距離 [m]																																											
原子炉建屋	2,400	48																																											
制御建屋	2,400	48																																											
タービン建屋	2,300	48																																											
原子炉補機冷却海水ポンプ	2,400	99																																											
高圧炉心スプレッド補機冷却海水ポンプ	2,400	85																																											
排気筒	2,600	47																																											
復水貯蔵タンク	2,500	18																																											
評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																											
原子炉建屋	74	1,450																																											
原子炉補助建屋		1,500																																											
ディーゼル発電機建屋		1,500																																											
循環水ポンプ建屋		1,600																																											
排気筒	53	1,450																																											
原子炉補機冷却海水ポンプ	109	1,600																																											

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)

大飯発電所3 / 4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第 3-28 表 敷地外高圧ガス貯蔵施設と1号炉軽油貯蔵タンクの比較

	敷地外高圧ガス貯蔵施設		1号炉
	貯蔵施設	軽油貯蔵タンク	
最大貯蔵量			503t
庫内距離[m]	約 700	約 170	
貯蔵油種	プロパン	軽油	
貯蔵油種の放射熱強度 [W/m <sup>2</sup> ]	74×10 <sup>3</sup>	42×10 <sup>3</sup>	
形熱高熱	4.27×10 <sup>4</sup>	8.82×10 <sup>3</sup>	
放射熱度 [W/m <sup>2</sup> ]	21.8	278	

※燃焼半径を保守的に1号炉軽油貯蔵タンクと同じ値だとして算出している

図表の内容は商業秘密のため記載できません。



第 3-20 表 10km 圏内における最大の高圧ガスの貯蔵量

燃料の種類	貯蔵量[t]
液化石油ガス	□

(a) 評価条件

- 高圧ガス貯蔵施設の火災の想定は以下の通りとした。
- 評価対象とする高圧ガス貯蔵施設は10km 圏内 (敷地内を除く) における唯一の高圧ガス貯蔵施設を想定した。
  - 評価対象とする高圧ガス貯蔵施設の燃料は満載した状態を想定した。
  - 気象条件は無風状態とした。
  - 火災は円筒火炎モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。
  - 火災の形態は高圧ガス貯蔵施設の全面火災とした。

第 3-21 表 評価条件

燃料の種類	プロパン
燃料量[t]	□
燃焼面積 <sup>※1</sup> [m <sup>2</sup> ]	□
質量低下速度 <sup>※2</sup> [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.038
放射熱強度 <sup>※3</sup> [W/m <sup>2</sup> ]	74,000

※1：燃焼面積は高圧ガス貯蔵施設の敷地面積とした  
 ※2：THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値  
 ※3：評価ガイド付属書B記載値

【女川】設計方針の相違  
 ・女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施し確認している。

【女川】設計方針の相違  
 ・地域特性による高圧ガス貯蔵施設の相違

【女川】設計方針の相違  
 ・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
		<p>(b) 燃焼半径の算出</p> <p>燃焼面積は保守的に対象施設の敷地面積と等しいとする。 したがって、燃焼半径 R[m] の敷地面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R：燃焼半径[m]， S：燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</p> <p>第3-22表 高圧ガス貯蔵施設の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="1447 466 1818 560"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 S [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高圧ガス貯蔵施設</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 燃焼継続時間の算出</p> <p>燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}, \quad v = \frac{M}{\rho} \text{ より, } t = \frac{m}{\pi R^2 \times M}$ <p>t：燃焼継続時間[s]， V：燃料量[m<sup>3</sup>]          R：燃焼半径[m]， M：質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s]          v：燃焼速度 [m/s]， ρ：燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]， m：質量[kg]</p> <p>第3-23表 高圧ガス貯蔵施設の燃焼継続時間</p> <table border="1" data-bbox="1350 938 1951 1023"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料の種類</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>質量 m [kg]</th> <th>燃焼継続時間 t [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高圧ガス貯蔵施設</td> <td>プロパン</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(d) 建屋外壁に対する危険距離評価</p> <p>i. 評価対象範囲</p> <p>評価対象施設の外壁について、高圧ガス貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>ii. 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-24表に示す。</p> <p>第3-24表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1350 1310 1951 1441"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機建屋</th> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高圧ガス貯蔵施設</td> <td>5,850</td> <td>5,900</td> <td>5,800</td> <td>5,700</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]	高圧ガス貯蔵施設			想定火災源	燃料の種類	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	質量 m [kg]	燃焼継続時間 t [s]	高圧ガス貯蔵施設	プロパン					想定火災源	離隔距離 [m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	高圧ガス貯蔵施設	5,850	5,900	5,800	5,700	<p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。</li> </ul> <p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。</li> </ul> <p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。</li> </ul>
想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]																																	
高圧ガス貯蔵施設																																			
想定火災源	燃料の種類	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	質量 m [kg]	燃焼継続時間 t [s]																														
高圧ガス貯蔵施設	プロパン																																		
想定火災源	離隔距離 [m]																																		
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋																															
高圧ガス貯蔵施設	5,850	5,900	5,800	5,700																															



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）

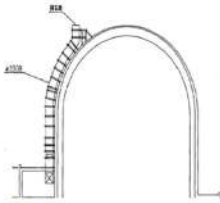
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
		<p>iii. 判断の考え方</p> <p>(i) 危険輻射強度                      コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る輻射強度を危険輻射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の輻射強度が危険輻射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認する。</p> <p>(ii) 評価方法                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面(x=0)の温度が200℃となる輻射強度を危険輻射強度として算出する。                      なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{\alpha t}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha t}\right) - \frac{x}{2\sqrt{\alpha t}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}\right) \right] \quad (\text{式1})$ <p>(出典：伝熱工学、東京大学出版会)</p> <p>T：許容温度(200[°C])、T<sub>0</sub>：初期温度(50[°C])、E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                      α：コンクリート温度拡散率(=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.58×10<sup>-7</sup>[m<sup>2</sup>/s])                      ρ：コンクリート密度(2,400[kg/m<sup>3</sup>])、C<sub>p</sub>：コンクリート比熱(963[J/kg・K])                      λ：コンクリート熱伝導率(1.74[W/m・K])、t：燃焼継続時間(2,562[s])                      x：コンクリート壁表面深さ(0[m])</p> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (\text{式2})$ <p>E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、R<sub>f</sub>：輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]、Φ：形態係数</p> <p><b>第3-25表 対象施設の形態係数</b></p> <table border="1" data-bbox="1355 1169 1951 1233"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>プロパン</td> <td>74,000</td> <td>0.068</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p>	対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	循環水ポンプ建屋	プロパン	74,000	0.068	
対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]								
循環水ポンプ建屋	プロパン	74,000	0.068								

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																			
		<p> <math display="block">\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right) \quad (式3)</math> </p> <p> <math>m = \frac{H}{R}, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math> </p> <p>                     H: 火炎長(12.96[m]), R: 燃焼半径(4.32[m]), L: 危険距離[m]                 </p> <p>                     上記のとおり危険距離を算出し、当該高圧ガス貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。                 </p> <p>                     (iii) 評価結果                      危険輻射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。                      評価結果のうち、危険輻射強度を第3-26表に、危険距離を第3-27表に示す。                 </p> <p> <b>第3-26表 対象施設の危険輻射強度</b> </p> <table border="1" data-bbox="1429 646 1854 817"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">5,032</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> <p> <b>第3-27表 外壁への高圧ガス貯蔵施設火災影響評価結果</b> </p> <table border="1" data-bbox="1422 898 1854 1054"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">22</td> <td>5,850</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>5,900</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>5,800</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>5,700</td> </tr> </tbody> </table> <p>                     (e) 排気筒の温度評価                      i. 影響評価対象範囲                      排気筒について、高圧ガス貯蔵施設の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価に当たっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。                 </p> <p>                     ii. 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第3-28表に、排気筒外形図を第3-10図に示す。                 </p>	対象施設	危険輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	5,032	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉建屋	22	5,850	原子炉補助建屋	5,900	ディーゼル発電機建屋	5,800	循環水ポンプ建屋	5,700	<p>                     【女川】設計方針の相違                      ・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。                 </p>
対象施設	危険輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]																					
原子炉建屋	5,032																					
原子炉補助建屋																						
ディーゼル発電機建屋																						
循環水ポンプ建屋																						
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																				
原子炉建屋	22	5,850																				
原子炉補助建屋		5,900																				
ディーゼル発電機建屋		5,800																				
循環水ポンプ建屋		5,700																				

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																			
		<p>第3-28表 排気筒の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1361 183 1603 363"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>丸形</td></tr> <tr><td>主要寸法</td><td>外径 2,308mm 地表高さ 73.1m</td></tr> <tr><td>材料</td><td>SUS304</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第3-10図 排気筒の外形図</p> <p>iii. 評価対象施設までの離隔距離                  想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第3-29表に示す。</p> <p>第3-29表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1480 580 1794 678"> <tr><th rowspan="2">想定火災源</th><th>離隔距離[m]</th></tr> <tr><td>排気筒</td></tr> <tr><td>高压ガス貯蔵施設</td><td>5,850</td></tr> </table> <p>iv. 判断の考え方</p> <p>(i) 危険輻射強度                  火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>(ii) 評価方法                  排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の1/2に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式1により排気筒表面の温度から危険輻射強度を算出する。                  なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> $T = T_0 + \frac{\epsilon E}{2h} \quad (\text{式1})$ <p>ε:吸収率(1.0[-]), E:輻射強度[W/m²], h:熱伝達率(17[W/m²・K])※1, T₀:初期温度(50[℃])                  ※1:空調機・衛生工学便座(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17 W/m²・Kを用いる。)</p> <p>第3-30表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" data-bbox="1447 1396 1830 1465"> <tr><th>対象施設</th><th>危険輻射強度[W/m²]</th></tr> <tr><td>排気筒</td><td>8,880</td></tr> </table>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm 地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	想定火災源	離隔距離[m]	排気筒	高压ガス貯蔵施設	5,850	対象施設	危険輻射強度[W/m²]	排気筒	8,880	
名称	排気筒																					
種類	丸形																					
主要寸法	外径 2,308mm 地表高さ 73.1m																					
材料	SUS304																					
個数	1																					
想定火災源	離隔距離[m]																					
	排気筒																					
高压ガス貯蔵施設	5,850																					
対象施設	危険輻射強度[W/m²]																					
排気筒	8,880																					

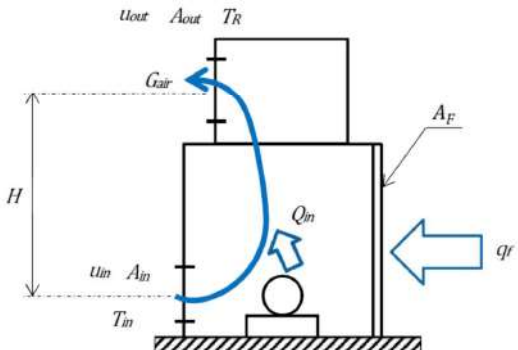
大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
		<p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (\text{式2})$ <p>E：放射強度[W/m<sup>2</sup>]、R<sub>f</sub>：放射発散度[W/m<sup>2</sup>]、Φ：形態係数</p> <p><b>第3-31表 対象施設の形態係数</b></p> <table border="1" data-bbox="1346 379 1951 448"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>放射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>プロパン</td> <td>74,000</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right) \quad (\text{式3})$ $m = \frac{H}{R} = 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$ <p>H：火炎長(12.98[m])、R：燃焼半径(4.32[m])、L：危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該高圧ガス貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(iii) 評価結果</p> <p>危険放射強度より排気筒の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-32表に示す。</p> <p><b>第3-32表 排気筒への高圧ガス貯蔵施設火災影響評価結果</b></p> <table border="1" data-bbox="1447 1050 1832 1118"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>16</td> <td>5,850</td> </tr> </tbody> </table> <p>(f) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>i. 評価対象範囲</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の放射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気の温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響</p>	対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	排気筒	プロパン	74,000	0.12	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	排気筒	16	5,850	<p>【女川】設計方針の相違・本項については、女川は1号炉軽油貯蔵タンクに包絡されるとしているが、泊は評価を実施するため記載している。</p>
対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]														
排気筒	プロパン	74,000	0.12														
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]															
排気筒	16	5,850															

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
		<p>響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要なとなる冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p> <p>ii. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                  原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの離隔距離を第3-33表に示す。</p> <p><b>第3-33表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</b></p> <table border="1" data-bbox="1469 469 1816 564"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>5,700</td> </tr> </tbody> </table> <p>iii. 判断の考え方                  (i) 危険輻射強度                  原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である80℃とする。                  火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、下部軸受の機能が維持される吸い込み外気の許容温度80℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>(ii) 評価方法                  循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度から危険輻射強度を算出する。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第3-11図に示す。</p>	想定火災源	離隔距離[m]	循環水ポンプ建屋	5,700	
想定火災源	離隔距離[m]						
	循環水ポンプ建屋	5,700					

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
		$Q_{in} + q_f \times A_f = G_{air} \times C_{p,air} \times (T_R - T_{in}) \dots\dots ①$ $\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}$ $\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \dots\dots ②^{※1}$ $\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \dots\dots ③^{※2}$ $u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \dots\dots ④$ $u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \dots\dots ⑤$ <p>※1 出典：空調調和・衛生工学便覧第11版 空調調和・衛生工学会                  ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会(湯き空気として算出)</p> <p><math>Q_{in}</math>：建屋内のポンプモータの放熱量[W]、<math>q_f</math>：外部火災からの輻射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>]  <math>A_f</math>：輻射受熱面積[m<sup>2</sup>]、<math>G_{air}</math>：換気風量[kg/s]、<math>C_{p,air}</math>：空気比熱[J/kg・K]、  <math>T_R</math>：建屋内気温[°C]、<math>T_{in}</math>：外気温[°C]、<math>g</math>：重力加速度[m/s<sup>2</sup>]、<math>\rho_{in}</math>：外気密度[kg/m<sup>3</sup>]、  <math>\rho_R</math>：建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>]、<math>H</math>：換気有効高さ[m]、<math>\zeta_{in}</math>：給気口圧損係数[-]、  <math>\zeta_{out}</math>：排気口圧損係数[-]、<math>u_{in}</math>：給気口流速[m/s]、<math>u_{out}</math>：排気口流速[m/s]、  <math>A_{in}</math>：給気口面積[m<sup>2</sup>]、<math>A_{out}</math>：排気口面積[m<sup>2</sup>]</p>  <p>第3-11図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル</p> <p>第3-34表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" data-bbox="1406 1161 1877 1228"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度[kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,886</td> </tr> </tbody> </table> <p>式①～⑤より求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (式2)$ <p>E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、<math>R_f</math>：輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]、Φ：形態係数</p>	対象施設	危険輻射強度[kW/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	2,886	
対象施設	危険輻射強度[kW/m <sup>2</sup> ]						
原子炉補機冷却海水ポンプ	2,886						

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
		<p style="text-align: center;"><b>第3-35表 対象施設の形態係数</b></p> <table border="1" data-bbox="1346 177 1955 236"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>放射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>プロパン</td> <td>74,000</td> <td>0.039</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right) \quad (式3)$ $m = \frac{H}{R} \approx 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$ <p>H: 火炎長(12.98[m]), R: 燃焼半径(4.32[m]), L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該高圧ガス貯蔵施設から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(iii) 評価結果                  危険放射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第3-36表に示す。</p> <p><b>第3-36表 原子炉補機冷却海水ポンプへの高圧ガス貯蔵施設火災影響評価結果</b></p> <table border="1" data-bbox="1368 871 1906 938"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>30</td> <td>5,700</td> </tr> </tbody> </table> <p>(g) 危険距離の評価結果                  高圧ガス貯蔵施設と評価対象設備との離隔距離は第3-37表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p> <p><b>第3-37表 高圧ガス貯蔵施設火災の評価結果</b></p> <table border="1" data-bbox="1391 1174 1890 1398"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">22</td> <td>5,850</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>5,900</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>5,800</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>5,700</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>16</td> <td>5,850</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>30</td> <td>5,700</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	プロパン	74,000	0.039	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	30	5,700	評価対象	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉建屋	22	5,850	原子炉補助建屋	5,900	ディーゼル発電機建屋	5,800	循環水ポンプ建屋	5,700	排気筒	16	5,850	原子炉補機冷却海水ポンプ	30	5,700	
対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																																
原子炉補機冷却海水ポンプ	プロパン	74,000	0.039																																
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																																	
原子炉補機冷却海水ポンプ	30	5,700																																	
評価対象	危険距離[m]	離隔距離[m]																																	
原子炉建屋	22	5,850																																	
原子炉補助建屋		5,900																																	
ディーゼル発電機建屋		5,800																																	
循環水ポンプ建屋		5,700																																	
排気筒	16	5,850																																	
原子炉補機冷却海水ポンプ	30	5,700																																	

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																										
<p>2. 発電所周辺における石油コンビナート等のガス爆発影響評価</p> <p>(1) 石油コンビナート等のガス爆発想定（高圧ガス漏洩による爆発）                  ガイドに基づき、屋外貯蔵タンクの爆発の想定を以下のとおりとした。</p> <p>A. 想定条件                  気象条件は無風状態とした。</p> <p>B. ガス爆発の形態                  高圧ガス漏洩、引火によるガス爆発とした。</p> <p>(2) 石油コンビナート等のガス爆発による影響の有無の評価</p> <p>a. 評価対象範囲                  火災の影響評価と同様に、発電所周辺に石油コンビナートが存在しないため、発電所敷地外の [ ] 爆発を想定することとした。</p> <p>b. 必要データ                  評価に用いるデータは以下のとおり。</p> <p>石油類のK値：888×10<sup>3</sup>（プロパンの最大値）                  貯蔵設備等のW値：5.31</p> <p>・爆発評価に必要な石油類のK値について、ガソリンの値がガイド 附録B に掲載がないため、施設に保有されている燃料をLPGとしてk値を想定することとした。</p> <p>・貯蔵施設のW値について、LPGの比重は585 [kg/m<sup>3</sup>]*であるが、ガソリンの比重は740 [kg/m<sup>3</sup>]*であるため、W値の算出においては、ガソリンの比重を使用することとする。</p> <p>貯蔵容量38 [m<sup>3</sup>]であることから、貯蔵施設の貯蔵能力を28.12 [トン]とし、ガイドに基づきその平方根の値とした。</p> <p>※：NUREG-1805, FireDynamicsTools (FDT*)の値</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <div data-bbox="712 1137 1317 1409" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>第3-30表 高圧ガス爆発の想定条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">想定条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>気象条件</td> <td>無風状態</td> </tr> <tr> <td>貯蔵ガス</td> <td>液化石油ガス</td> </tr> <tr> <td>貯蔵ガスK値</td> <td>888×1000（プロパン）</td> </tr> <tr> <td>貯蔵量 [t]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>貯蔵設備 # 個</td> <td></td> </tr> <tr> <td>爆発形態</td> <td>高圧ガスの漏えい後、引火によりガス爆発が発生</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">枠内は内容が読取不能のため公開できません。</p> </div>	想定条件		気象条件	無風状態	貯蔵ガス	液化石油ガス	貯蔵ガスK値	888×1000（プロパン）	貯蔵量 [t]		貯蔵設備 # 個		爆発形態	高圧ガスの漏えい後、引火によりガス爆発が発生	<p>(h) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、高圧ガス貯蔵施設において火災が発生した場合を想定したとしても、隔離距離（5,700m）が危険距離（最大30m）以上であることから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないとして評価する。</p> <p>c. 高圧ガス貯蔵施設の爆発影響評価</p> <p>(a) 想定条件                  高圧ガス貯蔵施設の爆発火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>i. 評価対象とする高圧ガス貯蔵施設は10km 圏内（敷地内を除く）における高圧ガス貯蔵施設のうち、最大貯蔵量が泊発電所に最も近い高圧ガス貯蔵施設であると仮定した場合を想定した。</p> <p>ii. 評価対象とする高圧ガス貯蔵施設の燃料（プロパン）は満載した状態を想定した。</p> <p>iii. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>(b) 評価手法の概要                  本評価は、泊発電所に対する高圧ガス貯蔵施設のガス爆発による影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>第3-38表 評価指標及びその内容</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>危険限界距離[m]</td> <td>ガス爆発の爆風圧が0.01MPa以下になる距離</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 必要データ                  評価に必要なデータを以下に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>第3-39表 高圧ガス爆発の評価条件</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>データ種類</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石油のK値</td> <td>コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 K=888,000（プロパンの最大値）</td> </tr> <tr> <td>貯蔵設備又は処理設備のW値</td> <td>コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じたに掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあっては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあっては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値</td> </tr> <tr> <td>隔離距離[m]</td> <td>高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの距離 5,700m</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が0.01MPa以下になる距離	データ種類	内容	石油のK値	コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 K=888,000（プロパンの最大値）	貯蔵設備又は処理設備のW値	コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じたに掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあっては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあっては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値	隔離距離[m]	高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの距離 5,700m	<p>相違理由</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・本項については爆発影響評価について記載しているが、女川は「条件」「手法」「結果」のみ記載している。泊は他の評価と同様に「想定条件」「評価手法の概要」についても記載している。</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による高圧ガス貯蔵施設の相違</p>
想定条件																													
気象条件	無風状態																												
貯蔵ガス	液化石油ガス																												
貯蔵ガスK値	888×1000（プロパン）																												
貯蔵量 [t]																													
貯蔵設備 # 個																													
爆発形態	高圧ガスの漏えい後、引火によりガス爆発が発生																												
評価指標	内容																												
危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が0.01MPa以下になる距離																												
データ種類	内容																												
石油のK値	コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 K=888,000（プロパンの最大値）																												
貯蔵設備又は処理設備のW値	コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じたに掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあっては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあっては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあっては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値																												
隔離距離[m]	高圧ガス貯蔵施設から発電用原子炉施設までの距離 5,700m																												







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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大阪発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">以 上</p> <p style="text-align: center;">添付資料8 (参考)</p> <p style="text-align: center;">爆発評価において使用したK値、W値について</p> <p>発電所周辺のガソリンスタンドの爆発影響評価においては、以下のとおり石油類のK値としてプロパンの最大値、貯蔵施設等のW値としてガソリンの比重を用いて評価を実施し、保守的な結果が得られるように考慮している。</p> <p>1. 危険限界距離について                  ガイドにより危険限界距離は次式で与えられる。</p> $X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W}$ <p>X：危険限界距離、λ：換算距離 14.4 [m・kg<sup>-1/3</sup>]                  K：石油類の定数、W：設備定数</p> <p>上記式からK値、W値は、値が大きい方が危険限界距離は大きくなるため、評価上、保守的な評価結果が得られる。</p> <p>2. K値、W値について                  ガイドにおいてK値は附録Bに掲載されており、W値は以下のとおりとされている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                     液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が一トン未満のものにあつては、貯蔵能力（単位トン）の数値）                 </div> <p>ガソリンスタンドにおける爆発評価のため、対象の危険物をガソリンと想定するが、ガソリンのK値については附録Bに掲載がないため、附録Bにおける炭化水素系の物質のK値を参考に想定した。炭化水素系の物質のK値は下表のとおりとなっている。</p> <p>レギュラーガソリンの主な成分は、炭素数 4～12 の炭化水素の混合物であることから、ペンタンやヘキサンの最大値 648 を考慮して、さらに大きな値であるプロパンの値を使用することとした。</p>			<p>【大阪】設計方針の相違                  ・地域特性により、泊・女川は敷地外高圧ガス貯蔵施設（液化プロパンガス）を評価対象としており、ガイドに記載の値を使用して評価を実施</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉								女川原子力発電所2号炉								泊発電所3号炉								相違理由																
エタン 炭素数2	常用の 温度	-20未満	-20以上 10未満	10以上 40未満	40以上			k	272	417	650	905			k	272	417	650	905			k	272	417	650	905			k	272	417	650	905							
	常用の 温度	10未満	10以上 40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上			178	329	497	737	888				178	329	497	737	888				178	329	497	737		888			178	329	497	737	888			
プロパン 炭素数3	常用の 温度	10未満	10以上 40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上		k	178	329	497	737	888		k	178	329	497	737	888		k	178	329	497	737	888		k	178	329	497	737	888						
	常用の 温度	40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上			128	229	360	503	640			128	229	360	503	640			128	229	360	503	640			128	229	360	503	640						
ブタン 炭素数4	常用の 温度	40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上		k	128	229	360	503	640		k	128	229	360	503	640		k	128	229	360	503	640		k	128	229	360	503	640						
	常用の 温度	40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上 160未満	160以上		65	84	240	401	550	648			65	84	240	401	550		648		65	84	240	401		550	648		65	84	240	401	550	648		
ペンタン 炭素数5	常用の 温度	40未満	40以上 70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上 160未満	160以上	k	65	84	240	401	550	648		k	65	84	240	401	550	648		k	65	84	240	401	550	648		k	65	84	240	401	550	648		
	常用の 温度	70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上 160未満	160以上			65	162	356	518	648		65		162	356	518	648		65	162		356	518	648		65	162	356		518	648						
ヘキサン 炭素数6	常用の 温度	70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上 160未満	160以上		k	65	162	356	518	648		k	65	162	356	518	648		k	65	162	356	518	648		k	65	162	356	518	648						
	常用の 温度	70未満	70以上 100未満	100以上 130未満	130以上 160未満	160以上			65	162	356	518	648			65	162	356	518	648			65	162	356	518	648			65	162	356	518	648						

一方、貯蔵施設のW値について、LPGの比重は585[kg/m<sup>3</sup>]\*であるが、ガソリンの比重は740[kg/m<sup>3</sup>]\*であるため、より値の大きいガソリンの比重を使用し、W値を算出することとした。

※：NUREG-1805, Fire Dynamics Tools (FDT\*)の値

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉 東海第二発電所 別紙3.1	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉 別紙-1	相違理由																												
<p>仮想危険物貯蔵施設の危険距離の算出について</p> <p>1. 評価条件</p> <p>(1) 想定条件</p> <p>a. 評価対象とする危険物貯蔵施設は熱影響が最大となる仮想危険物貯蔵施設（n-ヘキサンを10万kl貯蔵）を想定した。</p> <p>b. 評価対象とする危険物貯蔵施設の燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>c. 離隔距離は、評価上厳しくなるよう、a. で想定した危険物貯蔵施設位置から評価対象施設までの直線距離とした。</p> <p>d. 消防法で定める最大の防油堤（80,000m<sup>2</sup>）内の全面火災を想定した。</p> <p>e. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>f. 火災は円筒火炎モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>(2) 輻射強度の算定</p> <p>油の液面火災において任意の位置にある輻射強度（熱）を計算により求めるため、半径が1.5m以上の場合で火炎の高さ（輻射体）を半径の3倍にした円筒火炎モデルを採用した。</p> <p>(3) 危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータ</p> <p>危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータを第1表に示す。</p> <p>第1表 危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータ</p> <table border="1" data-bbox="141 1023 629 1118"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料の種類</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>輻射発散度 Rf [kW/m<sup>2</sup>]<sup>※1</sup></th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]<sup>※2</sup></th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]<sup>※2</sup></th> <th>防油堤面積 S [m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮想危険物貯蔵施設</td> <td>n-ヘキサン</td> <td>100,000</td> <td>85</td> <td>0.074</td> <td>650</td> <td>80,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 評価ガイド記載値                  ※2 NUREG-1805記載値</p> <p>2. 評価結果</p> <p>(1) 燃焼半径の算出</p> <p>円筒火炎モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は防油堤面積を円筒の底面と仮定して以下のとおり算出した。算出結果を第2表に示す。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R：燃焼半径[m]、S：防油堤面積（=燃焼面積）[m<sup>2</sup>]</p>	想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	輻射発散度 Rf [kW/m <sup>2</sup> ] <sup>※1</sup>	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s] <sup>※2</sup>	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>※2</sup>	防油堤面積 S [m <sup>2</sup> ]	仮想危険物貯蔵施設	n-ヘキサン	100,000	85	0.074	650	80,000		<p>仮想危険物貯蔵施設の危険距離の算出について</p> <p>1. 評価条件</p> <p>(1) 想定条件</p> <p>a. 評価対象とする危険物貯蔵施設は熱影響が最大となる仮想危険物貯蔵施設（n-ヘキサンを10万kl貯蔵）とした。</p> <p>b. 評価対象とする危険物貯蔵施設の燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>c. 防油堤内の全面火災を想定した。</p> <p>d. 防油堤面積は、保守的に消防法で定める最大の80,000m<sup>2</sup>とした。</p> <p>e. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>f. 火災は円筒火炎モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>(2) 危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータ</p> <p>危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータを第1表に示す。</p> <p>第1表 危険物貯蔵施設及び燃料に係るデータ</p> <table border="1" data-bbox="1350 1023 1951 1123"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料の種類</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>輻射発散度 Rf [W/m<sup>2</sup>]<sup>※1</sup></th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]<sup>※2</sup></th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]<sup>※2</sup></th> <th>防油堤面積 S [m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仮想危険物貯蔵施設</td> <td>n-ヘキサン</td> <td>100,000</td> <td>85,000</td> <td>0.074</td> <td>650</td> <td>80,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 評価ガイド付属書B記載値                  ※2 NUREG-1806記載値</p> <p>2. 評価結果</p> <p>(1) 燃焼半径の算出</p> <p>円筒火炎モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は防油堤面積を円筒の底面と仮定して以下のとおり算出した。算出結果を第2表に示す。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R：燃焼半径[m]、S：防油堤面積 [m<sup>2</sup>]</p>	想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	輻射発散度 Rf [W/m <sup>2</sup> ] <sup>※1</sup>	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s] <sup>※2</sup>	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>※2</sup>	防油堤面積 S [m <sup>2</sup> ]	仮想危険物貯蔵施設	n-ヘキサン	100,000	85,000	0.074	650	80,000	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・泊は石油コンビナート相当の貯蔵量のn-ヘキサンの火災影響を危険物貯蔵施設の最大値として仮定し、その結果を踏まえて評価対象の危険物貯蔵施設を決定しているため、その評価について本別紙に記載している。（東海第二と同一の方針。記載内容については他評価の記載と統一を図っており、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプについても評価を実施している。）</p>
想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	輻射発散度 Rf [kW/m <sup>2</sup> ] <sup>※1</sup>	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s] <sup>※2</sup>	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>※2</sup>	防油堤面積 S [m <sup>2</sup> ]																									
仮想危険物貯蔵施設	n-ヘキサン	100,000	85	0.074	650	80,000																									
想定火災源	燃料の種類	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	輻射発散度 Rf [W/m <sup>2</sup> ] <sup>※1</sup>	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s] <sup>※2</sup>	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ] <sup>※2</sup>	防油堤面積 S [m <sup>2</sup> ]																									
仮想危険物貯蔵施設	n-ヘキサン	100,000	85,000	0.074	650	80,000																									

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

第2表 危険物貯蔵施設の燃焼半径

想定火災源	防油堤面積 S (m <sup>2</sup> )	燃焼半径 R (m)
仮想危険物貯蔵施設	80,000	160

(2) 燃焼継続時間の算出

燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。算出結果を第3表に示す。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$$

t：燃焼継続時間(s)，V：燃料量(m<sup>3</sup>)  
 R：燃焼半径(m)，v：燃焼速度=M/ρ (m/s)  
 M：質量低下速度(kg/m<sup>2</sup>/s)，ρ：燃料密度(kg/m<sup>3</sup>)

第3表 危険物貯蔵施設の燃焼継続時間

想定火災源	燃料量 V (m <sup>3</sup> )	燃焼半径 R (m)	質量低下速度 M (kg/m <sup>2</sup> /s)	燃料密度 ρ (kg/m <sup>3</sup> )	燃焼継続時間 t (s)
仮想危険物タンク	100,000	160	0.074	650	10,984

(3) 危険距離の算出

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より求まるコンクリート表面の温度が200℃となる輻射強度（＝危険輻射強度）を、評価ガイドに基づく形態係数の算出式に代入し、危険距離について解くと結果は1,329mとなるため、保守的に1.4kmを抽出範囲とした。

なお、外壁以外の評価対象施設は以下の理由により、外壁の評価に包絡される。評価結果を第4表に示す。

- ・主排気筒は鋼材、外壁はコンクリートであるが、危険距離が長い外壁の方が評価上厳しい。
- ・非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）、残留熱除去系海水系ポンプ及び非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプ内の空気は流れており、熱が蓄積される効果が小さいため、外壁の方が評価上厳しい。

$$T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right]$$

T：許容温度(200℃)，T<sub>0</sub>：初期温度(50℃)，E：輻射強度(W/m<sup>2</sup>)  
 x：コンクリート温度伝導率(=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.7×10<sup>-3</sup>m<sup>2</sup>/s)  
 ρ：コンクリート密度(2,400kg/m<sup>3</sup>)，C<sub>p</sub>：コンクリート比熱(880J/kg・K)  
 λ：コンクリート熱伝導率(1.63W/m・K)，t：燃焼継続時間(10,984s)  
 x：コンクリート壁表面深さ(m)

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

第2表 危険物貯蔵施設の燃焼半径

想定火災源	防油堤面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]
仮想危険物貯蔵施設	80,000	159.58

(2) 燃焼継続時間の算出

燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。算出結果を第3表に示す。

$$t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$$

t：燃焼継続時間[s]，V：燃料量[m<sup>3</sup>]  
 R：燃焼半径[m]，v：燃焼速度=M/ρ[m/s]  
 M：質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s]，ρ：燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]

第3表 危険物貯蔵施設の燃焼継続時間

想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]
仮想危険物貯蔵施設	100,000	159.58	0.074	650	10,980

(3) 危険距離の算出

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より、コンクリート表面の温度が200℃となる危険輻射強度を求める。

$$T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$$

(出典：伝熱工学、東京大学出版会)

T：許容温度(200℃)，T<sub>0</sub>：初期温度(50℃)，E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]  
 α：コンクリート温度拡散率(=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.53×10<sup>-3</sup>m<sup>2</sup>/s)  
 ρ：コンクリート密度(2,400[kg/m<sup>3</sup>])，C<sub>p</sub>：コンクリート比熱(883[J/kg・K])  
 λ：コンクリート熱伝導率(1.74[W/m・K])，t：燃焼継続時間(10,980[s])  
 x：コンクリート壁表面深さ(0[m])

相違理由

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

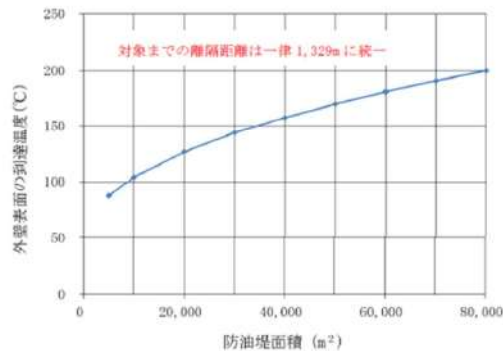
相違理由

第4表 外壁への危険物貯蔵施設火災影響評価結果

想定火災源	危険距離 (m)
仮想危険物貯蔵施設	1,329

(4) 想定した防油堤面積の保守性について

下図に示すとおり、防油堤面積は大きいほど外壁表面の到達温度が上昇することから、消防法で定める最大の防油堤面積を評価で用いることは保守的である。



第1図 防油堤面積と外壁表面の到達温度の関係

式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。

$$E = R_f \times \Phi \quad (\text{式2})$$

E：放射強度[W/m²], R<sub>f</sub>：放射発散度[W/m²], Φ：形態係数

式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。算出結果を第4表に示す。

$$\Phi = \frac{1}{\pi m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right) \quad (\text{式3})$$

$$m = \frac{H}{R} \approx 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$$

H：火炎長[m], R：燃焼半径[m], L：危険距離(m)

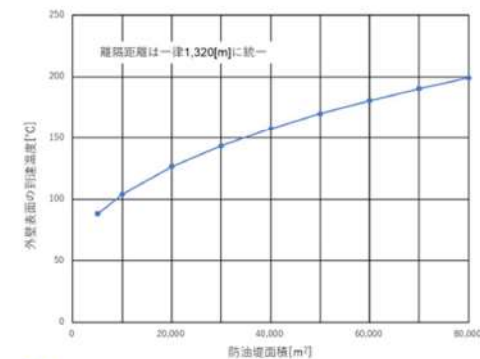
第4表 仮想危険物貯蔵施設火災の評価結果

想定火災源	危険距離 [m]
仮想危険物貯蔵施設	1,320

なお、同様に排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプの危険距離を算出した結果、642m及び1192mとなり原子炉施設外壁の評価結果に包絡される。

(4) 想定した防油堤面積の保守性について

下図に示すとおり、防油堤面積は大きいほど外壁表面の到達温度が上昇することから、消防法で定める最大の防油堤面積を評価で用いることは保守的である。



第1図 防油堤面積と外壁表面の到達温度の関係

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																								
<p style="text-align: right;">添付資料 20</p> <p>（参考）大量の危険物を貯蔵する施設における火災・爆発の影響評価について</p> <p>発電所周辺の主な工場において貯蔵されている危険物の量について詳細を把握できないため、当社の姫路 LNG 基地（敷地面積：約33万㎡）における LNG タンクに貯蔵される燃料量の規模を想定することとして、以下のとおり火災・爆発の評価を実施した。</p> <p>姫路 LNG 基地における LNG タンクの仕様は表7のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表7 姫路 LNG 基地の LNG タンク容量</p> <table border="1" data-bbox="112 454 672 646"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>#1</th> <th>#2</th> <th>#3</th> <th>#4</th> <th>#5</th> <th>#6</th> <th>#7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外槽内径 (m)</td> <td>61.3</td> <td>61.3</td> <td>61.3</td> <td>43.9</td> <td>61.3</td> <td>61.3</td> <td>61.3</td> </tr> <tr> <td>底面積合計 (㎡)</td> <td colspan="7" style="text-align: center;">約 20,000</td> </tr> <tr> <td>容量 (m<sup>3</sup>)</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>40,000</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> </tr> <tr> <td>容量合計 (m<sup>3</sup>)</td> <td colspan="7" style="text-align: center;">520,000</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">（写真：姫路 LNG 基地の LNG タンク 当社 HP より）</p> <p>(1) 発電所周辺における石油コンビナート等の火災影響評価                      a. 原子炉施設への影響評価                      発電所敷地外の屋外貯蔵タンクの火災評価について、ガイドに基づき以下のとおり実施する。                      (a) 必要データ                      評価に用いるデータは以下のとおり。                      放射発散度 [W/㎡]：76×10<sup>3</sup>（メタン）                      火炎の面積 [㎡]：20,000（タンク底面積の合計値とした）                      (b) 燃焼半径の算出                      当該施設のタンクの底面積の合計 S を火炎の底面積と同等とし、燃焼半径を算出する。</p> $R = (S / \pi)^{1/2}$ <p style="text-align: center;">R = 燃焼半径、S = 火炎の面積</p> $R = (20,000 / \pi)^{1/2} = 79.79 \text{ [m]}$	No.	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	外槽内径 (m)	61.3	61.3	61.3	43.9	61.3	61.3	61.3	底面積合計 (㎡)	約 20,000							容量 (m <sup>3</sup> )	80,000	80,000	80,000	40,000	80,000	80,000	80,000	容量合計 (m <sup>3</sup> )	520,000									<p>【大飯】設計方針の相違                      ・地域特性により、泊は10km圏内に大規模な産業施設は抽出されていない。（大飯は直線距離で7kmの位置に大規模な産業施設がある）</p>
No.	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7																																				
外槽内径 (m)	61.3	61.3	61.3	43.9	61.3	61.3	61.3																																				
底面積合計 (㎡)	約 20,000																																										
容量 (m <sup>3</sup> )	80,000	80,000	80,000	40,000	80,000	80,000	80,000																																				
容量合計 (m <sup>3</sup> )	520,000																																										



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(c)危険輻射強度の算出について</p> <p>産業施設において保有する燃料が、火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁を照射した時に表面温度が200℃に到達する輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>原子炉施設外壁表面の温度上昇は次式<sup>1)</sup>で求められる。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{\alpha \times \tau}}{\lambda} \times \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times \alpha \times \tau}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times \tau}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{\alpha \times \tau}}\right) \right]$ <p><math>T_0</math>：初期温度（50℃）  <math>E</math>：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>：コンクリート温度伝導率  <math>\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)</math>  <math>C_p</math>：コンクリート比熱（963 [J/kgK]）  <math>\rho</math>：コンクリート密度（2,300 [kg/m<sup>3</sup>]）</p> <p><math>\lambda</math>：コンクリート熱伝導率（1.74 [W/mK]）  <math>x</math>：コンクリート深さ（0 [m]）  <math>\tau</math>：燃焼継続時間（139,038 [sec]）  <math>\tau = 520,000 / (20,000 \times 1.87 \times 10^{-4}) = 139,038</math></p> <p>1) 庄司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p> <p>上記式より、受熱面の表面温度がT=200℃を超えない輻射強度Eを求めると約684 [W/m<sup>2</sup>]となり、この値を危険輻射強度とする。</p> <p>(d)危険距離の算出</p> <p>火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値となる。</p> $E = Rf \times \phi$ <p><math>E</math>：輻射強度、<math>Rf</math>：輻射発散度、<math>\phi</math>：形態係数</p> <p>ここでEを危険輻射強度とし、そのときの形態係数を求めると、  <math>\phi = E / Rf = 684 / 76,000 = 0.0090</math></p> <p>となる。また、形態係数は次の式で与えられる。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1}\left(\frac{m}{\sqrt{n^2-1}}\right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1}\left[\frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}}\right] - \frac{1}{n} \tan^{-1}\left[\frac{(n-1)}{(n+1)}\right] \right\}$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R} = 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p><math>\phi</math>：形態係数、<math>L</math>：危険距離、<math>H</math>：火炎高さ、<math>R</math>：燃焼半径</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>危険輻射強度に相当する形態係数 <math>\phi = 0.0090</math> を上記式に代入し、危険距離 <math>L</math> を求めると、  <math>L = \text{約 } 1,180 \text{ [m]}</math>                      となることから、危険距離 <math>L</math> は約 <math>1,200 \text{ [m]}</math> とする。</p> <p>(e) 評価結果                      石油コンビナート等の火災による影響の有無は、想定される石油コンビナート等の火災に対して、石油コンビナート等の施設から原子炉施設までの離隔距離が評価上必要とされる危険距離以上であることとされている。                      危険距離 <math>1,200 \text{ [m]}</math> に対して、主な工場と発電所との離隔距離は <math>1,200 \text{ [m]}</math> 以上が確保されている。</p> <p>b. 海水ポンプへの影響評価                      海水ポンプに対する火災評価について、火災の想定は「a. 原子炉施設への影響評価」と同様とし、以下のとおり実施する。</p> <p>(a) 危険輻射強度の算出について                      産業施設において保有する燃料が、火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で海水ポンプを照射した時に冷却用空気の取込温度が <math>\square</math> °C に到達する輻射強度を危険輻射強度とする。                      海水ポンプの冷却用空気の取込温度の温度上昇は次式で求められる。</p> $T = T_0 + \frac{E \times (A_r / 2)}{G \cdot C_p}$ <p><math>T_0</math>: 外気吸込温度 (38.1°C : 外気温度)  <math>E</math>: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>A_r</math>: 海水ポンプ受熱面の表面積 (28.94 [m<sup>2</sup>])  <math>G</math>: 冷却空気の重量流量 (3.90 [kg/s])  <math>C_p</math>: 空気の比熱 (1,007 [J/kgK])</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>特囲みの範囲は商業機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p>上記式より、冷却用空気の取込温度が <math>T = \square</math> °C を超えない輻射強度 <math>E</math> を求めると約 <math>\square</math> [W/m<sup>2</sup>] となり、この値を危険輻射強度とする。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(b)危険距離の算出                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値となる。  <math display="block">E = Rf \times \phi</math>                     E：輻射強度、Rf：輻射発散度、<math>\phi</math>：形態係数                      ここでEを危険輻射強度とし、そのときの形態係数を求めると、  <math display="block">\phi = E / Rf = \text{[ ]}</math>                     となる。また、形態係数は次の式で与えられる。  <math display="block">\phi = \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}</math>                     ただし、<math>m = \frac{H}{R} \cong 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>：形態係数、L：危険距離、H：火炎高さ、R：燃焼半径                      危険輻射強度に相当する形態係数<math>\phi = \text{[ ]}</math>を上記式に代入し、危険距離Lを求めると、  <math>L = \text{約 [ ] [m]}</math>                      となることから、危険距離Lは約<math>\text{[ ] [m]}</math>とする。</p> <p>(c) 評価結果                      危険距離<math>\text{[ ] [m]}</math>に対して、主な工場と発電所との離隔距離は<math>\text{[ ] [m]}</math>以上が確保されている。</p> <p>(2)石油コンビナート等のガス爆発による影響評価                      ガス爆発による影響評価について、ガイドに基づき以下のとおり実施する。</p> <p>(a) 必要データ                      評価に用いるデータは以下のとおり。                      石油類のK値：<math>714 \times 10^3</math>（メタンの最大値）                      貯蔵設備等のW値：465                      ⇒ 貯蔵施設のW値については、当該施設の危険物保有量（<math>520,000\text{m}^3</math>）とLNGの比重（<math>415\text{kg}/\text{m}^3</math>）*から、貯蔵施設補の貯蔵能力を215,800 [トン]とし、ガイドに基づきその平方根の値とした。                      ※：NUREG-1805, FireDynamicsTools (FDT*)のLNGの値</p> <p>(b)危険限界距離の算出                      危険限界距離は次式で与えられる。  <math display="block">X = 0.04 \lambda \sqrt{K \times W}</math>                     X：危険限界距離、<math>\lambda</math>：換算距離 <math>14.4 [\text{m} \cdot \text{kg}^{-1/2}]</math>、                      K：石油類の定数、W：設備定数                      上記式にK、Wを代入し危険限界距離Xを求めると、約399 [m]となることから、危険限界距離Xは400 [m]とする。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(c) 評価結果</p> <p>石油コンビナート等のガス爆発による影響の有無は、想定される石油コンビナート等のガス爆発に対して、石油コンビナート等の施設から原子炉施設までの離隔距離が評価上必要とされる危険限界距離以上であることとされている。</p> <p>危険限界距離 400 [m] に対して、主な工場と発電所との離隔距離は 400 [m] 以上が確保されている。</p> <p>(3) 発電所周辺における石油コンビナート等の爆発による飛来物影響評価</p> <p>爆発時の飛来物評価について、「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（平成 25 年 3 月 消防庁特殊災害室）に基づき以下のとおり実施する。爆発の想定は(2)と同様の想定とし、破片の最大飛散範囲を評価する。</p> <p>(a) 破片の最大飛散範囲の算出</p> <p>容器の破損による破片の飛散範囲を以下の式にて算出する。</p> $L = 465 \times M^{0.10}$ <p>L：破片の最大飛散範囲 [m]</p> <p>M：破裂時の貯蔵物質量 [kg]</p> <p>上記式のMに 215,800,000 [kg] を代入し破片の最大飛散範囲 L を求めると、約 3,169 [m] となることから、破片の最大飛散範囲は 3,170 [m] とする。</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>石油コンビナート等のガス爆発による飛来物の影響の有無は、石油コンビナート等の施設から原子炉施設までの離隔距離が、評価上必要とされる破片の最大飛散範囲以上確保されていれば、影響はないものと考えられる。</p> <p>破片の最大飛散範囲 3,170 [m] に対して、主な工場と発電所との離隔距離は 3,170 [m] 以上が確保されている。</p> <p>(4) 評価について</p> <p>大飯発電所周辺の主な工場の立地状況に対して、当社の姫路 LNG 基地の規模における火災・爆発の評価結果を考慮すると、発電所に影響を及ぼすような工場はないものと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大阪発電所3/4号炉 添付資料21 輸送車両、有毒ガス、漂流船舶の衝突による影響について 1. 目的 本評価は、輸送車両の発火による火災、漂流船舶の衝突、有毒ガスについて、原子炉施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。 2. 輸送車両の影響評価 危険物を搭載した車両が移動する主要道路としては、発電所から南方向約6kmのところを東西に通る一般国道27号線があり、発電所から十分な離隔距離が確保されていることから、国道における輸送車両の火災・爆発による影響はない。  図1：発電所周辺の主要道路 なお発電所周辺には、国道27号線から分岐した県道赤碓崎公園線が通っているため、この県道上において燃料輸送車が火災・爆発したことを想定し、影響評価を実施した。 燃料輸送車は、28KL仕様のタンクローリー車を想定し、タンクにガソリンを最大量積載していることとする。	女川原子力発電所2号炉 添付資料-4 燃料輸送車両の火災・爆発について 1. 目的 本評価は、発電所敷地外で発生する燃料輸送車両の火災やガス爆発に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が女川原子力発電所に隣接する地域で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。 2. 燃料輸送車両の火災影響評価 (1) 燃料輸送車両の火災の想定条件 ・発電所敷地外10km以内において、最大規模の燃料を搭載した燃料輸送車両が発電所敷地周辺道路で火災を起こした場合を想定する。 ・燃料積載量は消防法（危険物の規制に関する政令第15条第1項三号）において定められている移動タンク貯蔵所の上限量（＝30kl）を搭載可能なタンクローリーとする。 ・燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。 ・輸送燃料はガソリンとする。 ・発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所（杜鹿ゲート）での燃料輸送車両の全面火災を想定する。 ・気象条件は無風状態とする。 ・火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 なお、高圧ガスを輸送する車両として、発電所から10km圏内における高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵量を積載した車両の爆発を想定した。 (2) 評価手法の概要 本評価は、女川原子力発電所に対する燃料輸送車両の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。 <table border="1" data-bbox="757 1337 1279 1461"> <caption>第4-1表 評価指標及びその内容</caption> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>危険距離[m]</td> <td>火災による輻射熱により許容限界温度になる距離</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径	危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離	泊発電所3号炉 添付資料-4 燃料輸送車両の火災・爆発について 1. 目的 本評価は、発電所敷地外で発生する燃料輸送車両の火災やガス爆発に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が泊発電所に隣接する地域で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。 2. 燃料輸送車両の火災影響評価 (1) 燃料輸送車両の火災の想定条件 ・発電所敷地外10km以内において、最大規模の燃料を搭載した燃料輸送車両が発電所敷地周辺道路で火災を起こした場合を想定する。 ・燃料積載量は消防法（危険物の規制に関する政令第15条第1項三号）において定められている移動タンク貯蔵所の上限量（＝30kl）を搭載可能なタンクローリーとする。 ・燃料輸送車両は燃料を満載した状態を想定する。 ・輸送燃料はガソリンとする。 ・発電所敷地外の道路において発電用原子炉施設に最も近い場所（想定される輸送ルートである国道229号線上）での燃料輸送車両の全面火災を想定する。 ・気象条件は無風状態とする。 ・火災は円筒火炎をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。 (2) 評価手法の概要 本評価は、泊発電所に対する燃料輸送車両の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。 <table border="1" data-bbox="1393 1337 1915 1461"> <caption>第4-1表 評価指標及びその内容</caption> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>危険距離[m]</td> <td>火災による輻射熱により許容限界温度になる距離</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径	危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離	相違理由 【大阪】記載方針の相違（女川実績の反映） ・泊・女川は別資料として構成 【大阪】記載表現の相違 【大阪】記載方針の相違（女川実績の反映） 【女川】発電所名の相違 【大阪】記載方針の相違（女川実績の反映；着色せず） 【女川】記載表現の相違 【女川】設計方針の相違・泊のゲート方向は輸送ルートではなく、重き指定道路でないことから、輸送ルート上で最も発電所に近い場所での火災を想定 【女川】記載方針の相違・泊は3.及び4.に爆発の影響を記載している。（女川も同様の構成だが、再掲している） 【女川】発電所名の相違
評価指標	内容																						
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																						
形態係数[-]	火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数																						
燃焼半径[m]	燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径																						
危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離																						
評価指標	内容																						
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																						
形態係数[-]	火災と受熱点との相対位置関係によって定まる係数																						
燃焼半径[m]	燃料輸送車両の投影面積より求めた燃焼半径																						
危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離																						

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）

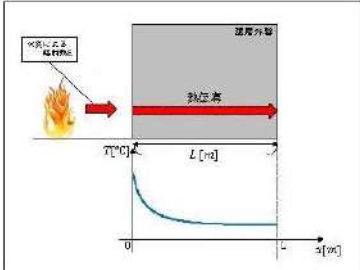
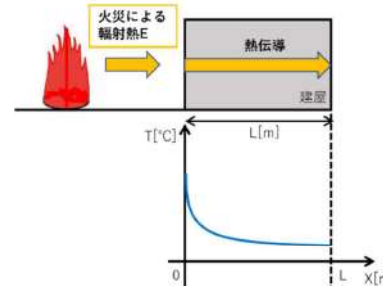
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																									
<p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する設備の危険輻射強度を調査し、輻射強度がその設備の危険輻射強度以下になるように発電用原子炉施設は危険距離（離隔距離）を確保するものとする。</p> <p>(3) 評価対象範囲                  評価対象範囲は、発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所（<b>杜鹿ゲート</b>）で出火する最大規模の燃料輸送車両とする。</p>  <p>第4-1図 タンクローリー火災想定位置と原子炉施設との位置関係</p> <p>(4) 必要データ                  評価に必要なデータを以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 1165 1317 1348"> <tr><td>燃料の種類：</td><td>ガソリン</td></tr> <tr><td>燃料量：</td><td>30[kL]</td></tr> <tr><td>輻射発散度：</td><td>58,000[W/m<sup>2</sup>] ※評価ガイド附属書Bのガソリン値</td></tr> <tr><td>質量低下速度：</td><td>0.055[kg/m<sup>2</sup>/s] ※NUREG-1805のGasolineの値</td></tr> <tr><td>燃料密度：</td><td>738[kg/m<sup>3</sup>]</td></tr> <tr><td>タンク断面積：</td><td>23.8[m<sup>2</sup>]</td></tr> </table> <p>燃料輸送車の仕様等は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タンク容量V : 30.123 [KL] (燃料はガソリンを想定)</li> <li>・タンク投影面積S : 22.6252 [m<sup>2</sup>] (9.16 [m] × 2.47 [m])</li> <li>・離隔距離L : 600 [m]</li> </ul> <p>ガソリンの物性値は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・輻射発散度Rf : 58000 [W/m<sup>2</sup>]</li> <li>・密度ρ : 740 [kg/m<sup>3</sup>]</li> <li>・質量低下速度M : 0.055 [kg/m<sup>2</sup>・s]</li> </ul>	燃料の種類：	ガソリン	燃料量：	30[kL]	輻射発散度：	58,000[W/m <sup>2</sup> ] ※評価ガイド附属書Bのガソリン値	質量低下速度：	0.055[kg/m <sup>2</sup> /s] ※NUREG-1805のGasolineの値	燃料密度：	738[kg/m <sup>3</sup> ]	タンク断面積：	23.8[m <sup>2</sup> ]	<p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する設備の危険輻射強度を調査し、輻射強度がその設備の危険輻射強度以下になるように発電用原子炉施設は危険距離（離隔距離）を確保するものとする。</p> <p>(3) 評価対象範囲                  評価対象範囲は、発電所敷地外の道路において<b>発電用原子炉施設に最も近い場所（想定される輸送ルートである国道229号線上）</b>で出火する最大規模の燃料輸送車両とする。</p>  <p>第4-1図 タンクローリー火災想定位置と発電用原子炉施設との位置関係</p> <p>(4) 必要データ                  評価に必要なデータを以下に示す。</p> <p>第4-2表 評価条件</p> <table border="1" data-bbox="1344 1165 1948 1364"> <tr><td>燃料の種類</td><td>ガソリン</td></tr> <tr><td>燃料量[m<sup>3</sup>]</td><td>30</td></tr> <tr><td>燃焼面積*[m<sup>2</sup>]</td><td>35.0</td></tr> <tr><td>燃料密度*[kg/m<sup>3</sup>]</td><td>740</td></tr> <tr><td>質量低下速度*[kg/m<sup>2</sup>・s]</td><td>0.055</td></tr> <tr><td>輻射発散度*[W/m<sup>2</sup>]</td><td>58,000</td></tr> <tr><td>燃焼速度[m/s]</td><td>7.44×10<sup>-4</sup></td></tr> </table> <p>※1：車両長(14.04m)と幅(2.49m)のタンクローリー車両の投影面積に等しいとした                  ※2：THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値                  ※3：評価ガイド附属書B記載値</p>	燃料の種類	ガソリン	燃料量[m <sup>3</sup> ]	30	燃焼面積*[m <sup>2</sup> ]	35.0	燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	740	質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.055	輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000	燃焼速度[m/s]	7.44×10 <sup>-4</sup>	<p>【女川】記載表現の相違                  【女川】設計方針の相違                  ・泊のゲート方向は輸送ルートではなく、重き指定道路でないことから、輸送ルート上で最も発電所に近い場所での火災を想定</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・想定車両の相違による評価条件の相違</p>
燃料の種類：	ガソリン																											
燃料量：	30[kL]																											
輻射発散度：	58,000[W/m <sup>2</sup> ] ※評価ガイド附属書Bのガソリン値																											
質量低下速度：	0.055[kg/m <sup>2</sup> /s] ※NUREG-1805のGasolineの値																											
燃料密度：	738[kg/m <sup>3</sup> ]																											
タンク断面積：	23.8[m <sup>2</sup> ]																											
燃料の種類	ガソリン																											
燃料量[m <sup>3</sup> ]	30																											
燃焼面積*[m <sup>2</sup> ]	35.0																											
燃料密度*[kg/m <sup>3</sup> ]	740																											
質量低下速度*[kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.055																											
輻射発散度*[W/m <sup>2</sup> ]	58,000																											
燃焼速度[m/s]	7.44×10 <sup>-4</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）

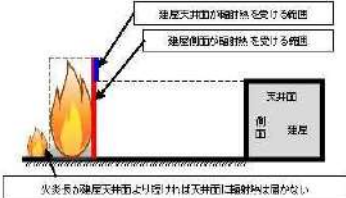
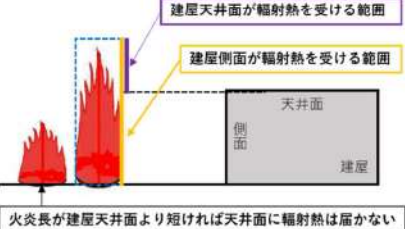
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																													
	<p>(5) 燃焼半径の算出</p> <p>燃料輸送車両の火災においては様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火炎を生ずるものとする。ここでの燃焼面積は、燃料輸送車両の投影面積に等しいものとする。したがって、燃焼半径 R[m]は燃料輸送車両の投影面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R:燃焼半径[m], S:燃焼面積(=燃料輸送車両の投影面積)[m<sup>2</sup>]</p> <p>第4-2表 燃料輸送車両の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="741 520 1296 584"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>23.8</td> <td>2.75</td> </tr> </tbody> </table> <p>(6) 燃焼継続時間の算出</p> <p>燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t:燃焼継続時間[s], V:燃料量[m<sup>3</sup>]          v:燃焼速度(=M/ρ)[m/s]          M:質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s], ρ:密度[kg/m<sup>3</sup>]</p> <p>第4-3表 燃料輸送車両の燃焼継続時間</p> <table border="1" data-bbox="725 930 1312 1018"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> <th>質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>30</td> <td>2.75</td> <td>0.065</td> <td>789</td> <td>17835</td> </tr> </tbody> </table> <p>(7) 建屋外壁の温度評価</p> <p>a. 評価対象範囲</p> <p>評価対象施設の外壁について、燃料輸送車両の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>b. 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第4-4表に示す。</p> <p>第4-4表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="779 1318 1200 1401"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="3">離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉 建屋 [m]</th> <th>制御 建屋 [m]</th> <th>タービン 建屋 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>727</td> <td>879</td> <td>839</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]	燃料輸送車両	23.8	2.75	想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]	燃料輸送車両	30	2.75	0.065	789	17835	想定火災源	離隔距離 [m]			原子炉 建屋 [m]	制御 建屋 [m]	タービン 建屋 [m]	燃料輸送車両	727	879	839	<p>(5) 燃焼半径の算出</p> <p>燃料輸送車両の火災においては様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火炎を生ずるものとする。ここでの燃焼面積は、燃料輸送車両の投影面積に等しいものとする。したがって、燃焼半径 R[m]は燃料輸送車両の投影面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R:燃焼半径[m], S:燃焼面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>第4-3表 燃料輸送車両の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="1458 491 1845 600"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 S [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>35.0</td> <td>3.34</td> </tr> </tbody> </table> <p>(6) 燃焼継続時間の算出</p> <p>燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t:燃焼継続時間[s], V:燃料量[m<sup>3</sup>]          R:燃焼半径[m], v:燃焼速度=M/ρ[m/s]          M:質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>・s], ρ:燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]</p> <p>第4-4表 燃料輸送車両の燃焼継続時間</p> <table border="1" data-bbox="1361 935 1946 1027"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 t [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>30</td> <td>3.34</td> <td>0.055</td> <td>740</td> <td>11,520</td> </tr> </tbody> </table> <p>(7) 建屋外壁に対する危険距離評価</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>評価対象施設の外壁について、燃料輸送車両の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>(b) 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第4-5表に示す。</p> <p>第4-5表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1368 1305 1935 1414"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機 建屋</th> <th>循環水ポンプ 建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>750</td> <td>700</td> <td>800</td> <td>850</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]	燃料輸送車両	35.0	3.34	想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]	燃料輸送車両	30	3.34	0.055	740	11,520	想定火災源	離隔距離 [m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機 建屋	循環水ポンプ 建屋	燃料輸送車両	750	700	800	850	<p>【女川】設計方針の相違          ・想定車両の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・想定車両の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違          ・他資料との記載統一</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・地域特性による評価対象施設までの離隔距離の相違</p>
想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]																																																														
燃料輸送車両	23.8	2.75																																																														
想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]																																																											
燃料輸送車両	30	2.75	0.065	789	17835																																																											
想定火災源	離隔距離 [m]																																																															
	原子炉 建屋 [m]	制御 建屋 [m]	タービン 建屋 [m]																																																													
燃料輸送車両	727	879	839																																																													
想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]																																																														
燃料輸送車両	35.0	3.34																																																														
想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]																																																											
燃料輸送車両	30	3.34	0.055	740	11,520																																																											
想定火災源	離隔距離 [m]																																																															
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機 建屋	循環水ポンプ 建屋																																																												
燃料輸送車両	750	700	800	850																																																												

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>c. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険放射強度                      コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る放射強度を危険放射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の放射強度が危険放射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認する。</p> <p>(b) 評価方法                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面 (x=0) の温度が 200℃となる放射強度を危険放射強度として算出する。                      なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$ <p>T<sub>0</sub>:初期温度(50℃)、E:放射強度[W/m<sup>2</sup>]                      x:コンクリート厚さ、t:火災継続時間(17935[s])                      C<sub>p</sub>:コンクリート比熱(963 [J/kg・K])、ρ:コンクリート密度(2400[kg/m<sup>3</sup>])                      α:コンクリート温度拡散率 <math>\left[ \alpha = \frac{\lambda}{\rho C_p} \right]</math> (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                      λ:コンクリート熱伝導率(1.74 [W/m・K])                      (出典：伝熱工学、東京大学出版会)</p>  <p>第4-2図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p> <p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p>	<p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 危険放射強度                      コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る放射強度を危険放射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の放射強度が危険放射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認する。</p> <p>ii. 評価方法                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面 (x=0) の温度が 200℃となる放射強度を危険放射強度として算出する。                      なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$ <p>(出典：伝熱工学、東京大学出版会)</p> <p>T:許容温度(200℃)、T<sub>0</sub>:初期温度(50℃)、E:放射強度[W/m<sup>2</sup>]                      α:コンクリート温度拡散率(=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                      ρ:コンクリート密度(2,400[kg/m<sup>3</sup>])、C<sub>p</sub>:コンクリート比熱(868[J/kg・K])                      λ:コンクリート熱伝導率(1.74[W/m・K])、t:燃焼継続時間(11,520[s])                      x:コンクリート壁表面深さ(0[m])</p>  <p>第4-2図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p> <p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																							
	<p style="text-align: center;"><math>E = R_f \cdot \phi</math> (式2)</p> <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数</p> <p style="text-align: center;">第4-5表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="797 316 1263 427"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>58000</td> <td>0.0327</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>58000</td> <td>0.0327</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>58000</td> <td>0.0327</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式3)$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{2} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <small>H: 火炎長(8.25[m]) R: 火炎半径(2.75[m]) L: 危険距離[m]</small></p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から各評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火炎長が天井より短い場合、天井に輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>火炎長が天井より長い場合、天井に輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。</li> <li>火炎からの距離が等しい場合、垂直面(外壁)と水平面(天井)の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul> <p>天井スラブの評価概念図を第4-3図に示す。</p>  <p style="text-align: center;">第4-3図 天井スラブの評価概念図</p>	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉建屋	58000	0.0327	制御建屋	58000	0.0327	タービン建屋	58000	0.0327	<p style="text-align: center;"><math>E = R_f \times \Phi</math> (式2)</p> <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数</p> <p style="text-align: center;">第4-6表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1361 268 1944 418"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">ガソリン</td> <td rowspan="4">58,000</td> <td rowspan="4">0.040</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式3)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <small>H: 火炎長(10.02[m]), R: 燃焼半径(3.34[m]), L: 危険距離[m]</small></p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から各評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火炎長が天井より短い場合、天井に輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>火炎長が天井より長い場合、天井に輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第4-3図に示す。</li> <li>火炎からの距離が等しい場合、垂直面(外壁)と水平面(天井)の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>  <p style="text-align: center;">第4-3図 建屋天井面の評価概念図</p>	対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	原子炉建屋	ガソリン	58,000	0.040	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	<p>【女川】設計方針の相違          ・想定車両の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】記載箇所の相違          ・他資料との記載統一</p> <p>【女川】記載箇所の相違          ・他資料との記載統一</p>
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																								
原子炉建屋	58000	0.0327																								
制御建屋	58000	0.0327																								
タービン建屋	58000	0.0327																								
対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																							
原子炉建屋	ガソリン	58,000	0.040																							
原子炉補助建屋																										
ディーゼル発電機建屋																										
循環水ポンプ建屋																										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																									
	<p>(c)評価結果</p> <p>危険輻射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。</p> <p>評価結果のうち、危険輻射強度を第4-6表に、危険距離を第4-7表に示す。</p> <div data-bbox="750 384 1285 707" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-6表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>1.99</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>1.99</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>1.99</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">第4-7表 外壁への燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">727</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td style="text-align: center;">839</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td style="text-align: center;">879</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(8) 復水貯蔵タンクの温度評価</p> <p>a. 評価対象範囲</p> <p>復水貯蔵タンクについて、燃料輸送車両の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>b. 評価対象施設までの離隔距離</p> <p>想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第4-8表に示す。</p> <div data-bbox="770 1082 1261 1169" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-8表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td style="text-align: center;">834</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険輻射強度</p> <p>復水貯蔵タンクの許容温度は、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、復水貯蔵タンクの貯蔵水を使用する復水補給水系の系統最高使用温度 66℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p>	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	1.99	制御建屋	1.99	タービン建屋	1.99	評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉建屋	21	727	タービン建屋	839	制御建屋	879	想定火災源	離隔距離 [m]	燃料輸送車両	834	<p>iii. 評価結果</p> <p>危険輻射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。</p> <p>評価結果のうち、危険輻射強度を第4-7表に、危険距離を第4-8表に示す。</p> <div data-bbox="1451 375 1848 566" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-7表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2,320</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1422 606 1883 805" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第4-8表 外壁への燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">750</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td style="text-align: center;">700</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td style="text-align: center;">850</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	2,320	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉建屋	23	750	原子炉補助建屋	700	ディーゼル発電機建屋	800	循環水ポンプ建屋	850	<p>【女川】設計方針の相違              ・想定車両の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・想定車両の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる対象設備の相違（泊には屋外に同様の施設は無い）</p>
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																																											
原子炉建屋	1.99																																											
制御建屋	1.99																																											
タービン建屋	1.99																																											
評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																																										
原子炉建屋	21	727																																										
タービン建屋		839																																										
制御建屋		879																																										
想定火災源	離隔距離 [m]																																											
燃料輸送車両	834																																											
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																																											
原子炉建屋	2,320																																											
原子炉補助建屋																																												
ディーゼル発電機建屋																																												
循環水ポンプ建屋																																												
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																																										
原子炉建屋	23	750																																										
原子炉補助建屋		700																																										
ディーゼル発電機建屋		800																																										
循環水ポンプ建屋		850																																										


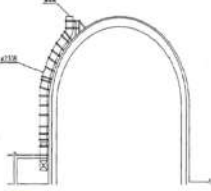
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
	<p>(b)評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で復水貯蔵タンクが昇温されるものとして、表面での輻射による復水貯蔵タンクの温度上昇を現した比熱と熱容量の関係式により復水貯蔵タンクの温度から危険輻射強度を算出する。</p> $T = T_0 + \frac{E_r \left( \frac{\pi D_o h}{4} + \frac{\pi D_o^2}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left\{ \frac{(D_o^2 - D_i^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_o^2}{4} \theta \right\}} \quad (式1)$ <p> <math>T_0</math>:初期温度(50[°C]), <math>E_r</math>:輻射強度[W/m<sup>2</sup>], <math>\tau</math>:火災継続時間(17395[s])  <math>D_o</math>:タンク外径(20.012[m]), <math>h</math>:タンク円筒高さ(11.8[m])  <math>D_i</math>:タンク内径(20.0[m]), <math>\theta</math>:タンク最小視厚(0.008[m])  <math>\rho_w</math>:水の密度(979.9 [kg/m<sup>3</sup>]) ※1, <math>C_{pw}</math>:水の比熱(4186 [J/kg/K]) ※1, <math>V</math>:水の体積[m<sup>3</sup>]  <math>\rho_s</math>:タンク壁材の密度(7860[kg/m<sup>3</sup>]) ※2, <math>C_{ps}</math>:タンク壁材の比熱(473[J/kg/K]) ※2                      ※1:伝熱工学資料第5版記載値(軽水)を0°Cとなるように線形補間した値                      ※2:伝熱工学資料第5版記載値(キルド鋼)                 </p> <table border="1" data-bbox="808 619 1234 699"> <caption>第4-9表 対象施設の危険輻射強度</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>3.73</td> </tr> </tbody> </table> <p>復水貯蔵タンクはタンク側面に遮蔽壁及び側面から天井面に向かって鋼板が設置されており、直接輻射がタンクに到達する構造ではないが、評価にあたっては遮蔽壁及び鋼板がなく屋外にタンクが露出しているものとして評価を実施した。なお、復水貯蔵タンク温度評価にあたっては、タンク部材は熱伝導の良い鋼材であるが、内部に貯蔵する系統水への熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>復水貯蔵タンクの評価概念図を第4-4図に示す。</p>  <p>第4-4図 受熱面積のイメージ</p> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p>	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	復水貯蔵タンク	3.73		
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]						
復水貯蔵タンク	3.73						

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p style="text-align: center;"><math>E = Rf \cdot \phi</math> (式2)</p> <p style="text-align: center;">E: 照射強度 [W/m<sup>2</sup>], Rf: 放射発散度 [W/m<sup>2</sup>], <math>\phi</math>: 形態係数 [-]</p> <p style="text-align: center;">第4-10表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>58000</td> <td>0.117</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数<math>\phi</math>となる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi^2} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \text{ (式3)}$ <p>ただし <math>m = \frac{R}{L}</math> <math>n = \frac{L}{R}</math> <math>A = (1+n)^2 + m^2</math> <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      R: 火炎長(8.25[m]) R: 火炎半径(2.75[m]) L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から復水貯蔵タンクまでの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(c) 評価結果                      危険照射強度より復水貯蔵タンクの危険距離を算出した結果、復水貯蔵タンクまでの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。                      評価結果を第4-11表に示す。</p> <p>第4-11表 復水貯蔵タンクへの燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>15</td> <td>334</td> </tr> </tbody> </table> <p>(9) 排気筒の温度評価                      a. 評価対象範囲                      排気筒について、燃料輸送車両の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価にあたっては、保守性を考慮して、筒身よりも離隔距離の短くなる鉄塔について評価した。</p>	対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	復水貯蔵タンク	58000	0.117	評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	復水貯蔵タンク	15	334	<p>(8) 排気筒の温度評価                      (a) 影響評価対象範囲                      排気筒について、燃料輸送車両の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価にあたっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。</p>	<p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は排気筒が筒身のみであり、原子炉建屋に設置されている。</p>
対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]													
復水貯蔵タンク	58000	0.117													
評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
復水貯蔵タンク	15	334													

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)

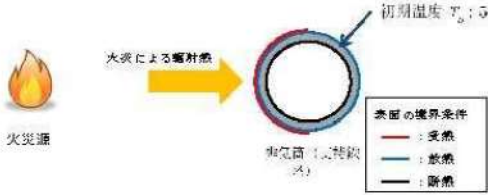
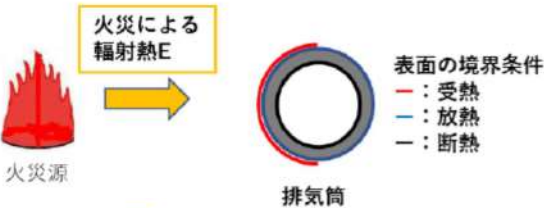
大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
	<p>b. 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第4-12表に、排気筒外形図を第4-5図に示す。</p> <div data-bbox="757 204 1281 481" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第4-12表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>鉄塔支持型</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>内径 3.7m</td></tr> <tr><td>地表高さ 160m</td></tr> <tr><td rowspan="2">材料</td><td>筒身 SMA400AP</td></tr> <tr><td>鉄塔 SS400, STE400</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第4-5図 評価対象施設の外形図</p> </div> <p>c. 評価対象施設までの離隔距離                      想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第4-13表に示す。</p> <div data-bbox="741 651 1294 762" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第4-13表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1"> <tr><th>想定火災源</th><th>離隔距離 [m]</th></tr> <tr><td>燃料輸送車両</td><td>886</td></tr> </table> </div> <p>d. 判断の考え方                      (a) 危険輻射強度                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。                      (b) 評価方法                      排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の1/2に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式1により排気筒鉄塔表面の温度から危険輻射強度を算出する。                      なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p>	名称	排気筒	種類	鉄塔支持型	主要寸法	内径 3.7m	地表高さ 160m	材料	筒身 SMA400AP	鉄塔 SS400, STE400	個数	1	想定火災源	離隔距離 [m]	燃料輸送車両	886	<p>(b) 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第4-9表に、排気筒外形図を第4-4図に示す。</p> <div data-bbox="1370 204 1944 450" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第4-9表 排気筒の仕様</p> <table border="1"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>丸形</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>外径 2,308mm</td></tr> <tr><td>地表高さ 73.1m</td></tr> <tr><td>材料</td><td>SUS304</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第4-4図 排気筒の外形図</p> </div> <p>(c) 評価対象施設までの離隔距離                      想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第4-10表に示す。</p> <div data-bbox="1503 635 1803 769" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第4-10表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1"> <tr><th rowspan="2">想定火災源</th><th>離隔距離 [m]</th></tr> <tr><td>排気筒</td></tr> <tr><td>燃料輸送車両</td><td>750</td></tr> </table> </div> <p>(d) 判断の考え方                      i. 危険輻射強度                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。                      ii. 評価方法                      排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の1/2に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式1により排気筒表面の温度から危険輻射強度を算出する。                      なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	想定火災源	離隔距離 [m]	排気筒	燃料輸送車両	750	<p>【女川】設計方針の相違                      ・排気筒の仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による離隔距離の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は排気筒が筒身のみである。</p>
名称	排気筒																																		
種類	鉄塔支持型																																		
主要寸法	内径 3.7m																																		
	地表高さ 160m																																		
材料	筒身 SMA400AP																																		
	鉄塔 SS400, STE400																																		
個数	1																																		
想定火災源	離隔距離 [m]																																		
燃料輸送車両	886																																		
名称	排気筒																																		
種類	丸形																																		
主要寸法	外径 2,308mm																																		
	地表高さ 73.1m																																		
材料	SUS304																																		
個数	1																																		
想定火災源	離隔距離 [m]																																		
	排気筒																																		
燃料輸送車両	750																																		

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																						
	<p style="text-align: center;"><math>T = T_0 + \frac{Eh}{2k}</math> (式1)</p> <p>ε:吸収率(0.9[-])<sup>※1</sup>、E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                  h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※2</sup>、T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])                  ※1:伝熱工学資料                  ※2:空調調和・衛生工学便覧(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17[W/m<sup>2</sup>/Kを用いる。)                  (出典：建築火災のゆがみと火災安全設計、財団法人日本建築研)</p> <p style="text-align: center;">第4-14表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>10.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> <p style="text-align: center;"><math>E = R_f \cdot \phi</math> (式2)</p> <p>E:輻射強度(W/m<sup>2</sup>)、R<sub>f</sub>:輻射発散度(W/m<sup>2</sup>)、Φ:形態係数</p> <p style="text-align: center;">第4-15表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>58000</td> <td>0.158</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式3)$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  H:火炎長(8.25[m])、R:火炎半径(2.75[m])、L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。                  なお、評価に当たって排気筒は鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも鉄塔が燃料輸送車両との距離が近いこと、材質も鉄塔はSS400、STK400、筒身ではSMA400APであり、物性値が鉄塔、筒身ともに軟鋼で同一であることから、鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。                  排気筒の評価概念図を第4-6図に示す。</p>	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	排気筒	10.4	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	排気筒	58000	0.158	<p style="text-align: center;"><math>T = T_0 + \frac{Eh}{2h}</math> (式1)</p> <p>ε:吸収率(1.0[-])、E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>・K])<sup>※1</sup>、T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])                  ※1:空調調和・衛生工学便覧(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17[W/m<sup>2</sup>・Kを用いる。)</p> <p style="text-align: center;">第4-11表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>9,280</td> </tr> </tbody> </table> <p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> <p style="text-align: center;"><math>E = R_f \times \phi</math> (式2)</p> <p>E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、R<sub>f</sub>:輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]、Φ:形態係数</p> <p style="text-align: center;">第4-12表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>ガソリン</td> <td>58,000</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式3)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  H:火炎長(10.02[m])、R:燃焼半径(3.34[m])、L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>排気筒の評価概念図を第4-5図に示す。</p>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	9,280	対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	排気筒	ガソリン	58,000	0.16	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は保守的に吸収率を1.0として評価</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は排気筒が筒身のみである。</p>
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	10.4																								
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																							
排気筒	58000	0.158																							
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	9,280																								
対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																						
排気筒	ガソリン	58,000	0.16																						

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所2号炉</p>  <p style="text-align: center;">第4-6図 排気筒の評価概念図</p> <p>(c) 評価結果                  危険輻射強度より排気筒鉄塔の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第4-16表に示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第4-16表 主排気筒への燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>8</td> <td>888</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(10) 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲                  原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、海水ポンプ電動機高さより高い海水ポンプ室の壁で囲まれており、側面から直接火災の影響を受けることはないが、上面は熱影響を受ける可能性がある。評価においては、海水ポンプ室の壁による遮熱効果を考慮せず、側面から直接火災の影響を受けることを想定する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とした全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。火災発生位置と海水ポンプの位置関係を第4-7図、海水ポンプ室内配置を第4-8図、外形図を第4-9図、仕様を第4-17表に示す。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び軸受であり、そのうち許容温度が低い軸受温度の機能維持に必要な冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	排気筒	8	888	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p>  <p style="text-align: center;">第4-5図 排気筒の評価概念図</p> <p>iii. 評価結果                  危険輻射強度より排気筒の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第4-13表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第4-13表 排気筒への燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>10</td> <td>750</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(9) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲                  原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気に移動し、建屋内雰囲気の温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要な冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	排気筒	10	750	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・本項については、海水ポンプの熱影響評価について記載しているが、女川は屋外設置であり直接熱影響を受けること、泊は屋内設置のため直接熱影響を受けないことが基本的な差異であり、このため、評価手法も異なっている。ただし、海水ポンプの許容温度(軸受温度)以下であることを評価していることに差異はない。また、泊に高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプはない。</p>
評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
排気筒	8	888													
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
排気筒	10	750													

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<div data-bbox="757 156 1281 386" data-label="Image"> <p>第4-7図 火災発生位置と海水ポンプの位置関係</p> </div> <div data-bbox="775 443 1263 970" data-label="Image"> <p>第4-8図 海水ポンプの配置図</p> <p>第4-9図 海水ポンプの外形図</p> </div> <div data-bbox="739 1018 1303 1235" data-label="Table"> <p>第4-17表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機</th> <th>高圧炉心スプレィ補機 冷却海水ポンプ電動機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主要寸法</td> <td>全幅 約2.5m 高さ 約2.0m</td> <td>全幅 約0.55m 高さ 約1.06m</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400</td> <td>FC150</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="734 1273 1330 1385" data-label="Text"> <p>b. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離              原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプを内包する海水ポンプ室から火災源までの離隔距離を第4-18表に示す。</p> </div>		原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレィ補機 冷却海水ポンプ電動機	主要寸法	全幅 約2.5m 高さ 約2.0m	全幅 約0.55m 高さ 約1.06m	材質	SS400	FC150	個数	4	1	<div data-bbox="1375 1273 1957 1359" data-label="Text"> <p>(b) 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                  原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの離隔距離を第4-14表に示す。</p> </div>	
	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレィ補機 冷却海水ポンプ電動機													
主要寸法	全幅 約2.5m 高さ 約2.0m	全幅 約0.55m 高さ 約1.06m													
材質	SS400	FC150													
個数	4	1													



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p>第4-18表 燃料輸送車両による火災から海水ポンプ室までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="792 177 1182 233"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>海水ポンプ室[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>780</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 判断の考え方                      (a) 危険輻射強度                      原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機の一部及び下部軸受の上昇温度を考慮した温度とする。軸受の機能維持に必要な冷却空気の許容温度を第4-19表に示す。                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、軸受の機能が維持される保守的な冷却空気の許容温度を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>第4-19表 海水ポンプの機能維持に必要な冷却空気の許容温度</p> <table border="1" data-bbox="779 651 1196 794"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>上部軸受温度 [°C]</th> <th>下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>40<sup>※1</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ</td> <td>55<sup>※2</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JIS-B-2137-2000「誘導機」で定める自由対流式軸受の表面で測定するときの温度限度 90°C から冷却空気の初期温度 40°C を差し引いた 40°C を冷却空気の許容温度に設定                      ※2：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JIS-B-2137-2000「誘導機」で定める耐熱性の良好なグリースを使用する場合の温度限度 95°C から冷却空気の初期温度 40°C を差し引いた 55°C を冷却空気の許容温度に設定</p> <p>第4-20表 海水ポンプの通常運転時の上昇温度</p> <table border="1" data-bbox="743 1027 1276 1193"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>上部軸受温度 [°C]</th> <th>下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>27</td> <td>18.7</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ</td> <td>32</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) 評価方法                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気が一定の輻射強度によって昇温されるものとして、比熱と熱容量の関係式より求める下式より冷却空気温度から危険輻射強度を算出する。                      評価に用いた諸元を第4-21表に示す。</p>	想定火災源	海水ポンプ室[m]	燃料輸送車両	780	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	32	41	<p>第4-14表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1460 172 1841 277"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料輸送車両</td> <td>850</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 判断の考え方                      i. 危険輻射強度                      原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である 80°C とする。                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、下部軸受の機能が維持される吸い込み外気の許容温度 80°C を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>ii. 評価方法                      循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度から危険輻</p>	想定火災源	離隔距離[m]	循環水ポンプ建屋	燃料輸送車両	850	
想定火災源	海水ポンプ室[m]																													
燃料輸送車両	780																													
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7																												
高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	32	41																												
想定火災源	離隔距離[m]																													
	循環水ポンプ建屋																													
燃料輸送車両	850																													

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																										
	<div data-bbox="712 236 1312 539" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><math>T = T_0 + \frac{E \times A_F}{G \times C_p}</math> (式1)</p> <p>T: 対象温度 [°C], <math>T_0</math>: 通常運転時の上昇温度 [°C]                      E: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>], <math>A_F</math>: 受熱面積 [m<sup>2</sup>]                      C: 熱容量 (= G × C<sub>p</sub>), G: 重量流量 [kg/s], C<sub>p</sub>: 空気比熱 [J/kg·K]</p> <p style="text-align: center;">第4-21表 評価に用いた諸元</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>受熱面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>重量流量 [kg/s]</th> <th>空気比熱 [J/kg·K]</th> </tr> <tr> <td></td> <td><math>A_F</math></td> <td><math>G</math></td> <td><math>C_p</math></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機 冷却海水ポンプ</td> <td>13.19</td> <td>3.32</td> <td>1008</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ</td> <td>1.19</td> <td>0.55</td> <td>1008</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="748 1043 1285 1359" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">第4-22表 対象施設の危険放射強度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険放射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却 海水ポンプ</td> <td>3.31</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ</td> <td>8.54</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>第4-10図 評価概念図</p> </div> </div>	対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg·K]		$A_F$	$G$	$C_p$	原子炉補機 冷却海水ポンプ	13.19	3.32	1008	高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	1.19	0.55	1008	対象施設	危険放射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却 海水ポンプ	3.31	高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	8.54	<p style="color: red;">射強度を算出する。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第4-6図に示す。</p> <div data-bbox="1344 236 1957 715" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><math>Q_{in} + q_f \times A_F = G_{air} \times C_{p,air} \times (T_R - T_{in})</math> ..... ①</p> <p style="text-align: center;"><math>\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}</math>  <math>\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2</math> ..... ②※1</p> <p style="text-align: center;"><math>\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R}</math> ..... ③※2</p> <p style="text-align: center;"><math>u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}}</math> ..... ④</p> <p style="text-align: center;"><math>u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}}</math> ..... ⑤</p> <p>※1 出典：空調調和・衛生工学便覧第11版 空調調和・衛生工学会                      ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会(湯き空気として算出)</p> <p><math>Q_{in}</math>: 建屋内のポンプモータの放熱量[W], <math>q_f</math>: 外部火災からの放射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>],  <math>A_F</math>: 放射受熱面積[m<sup>2</sup>], <math>G_{air}</math>: 換気流量[kg/s], <math>C_{p,air}</math>: 空気比熱[J/kg·K],  <math>T_R</math>: 建屋内気温[°C], <math>T_{in}</math>: 外気温[°C], <math>g</math>: 重力加速度[m/s<sup>2</sup>], <math>\rho_{in}</math>: 外気密度[kg/m<sup>3</sup>],  <math>\rho_R</math>: 建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>], <math>H</math>: 換気有効高さ[m], <math>\zeta_{in}</math>: 給気口圧損係数[-],  <math>\zeta_{out}</math>: 排気口圧損係数[-], <math>u_{in}</math>: 給気口流速[m/s], <math>u_{out}</math>: 排気口流速[m/s],  <math>A_{in}</math>: 給気口面積[m<sup>2</sup>], <math>A_{out}</math>: 排気口面積[m<sup>2</sup>]</p> </div> <div data-bbox="1411 762 1890 1088" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;"> </div> <p style="text-align: center; color: red;">第4-6図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル</p> <div data-bbox="1397 1248 1904 1359" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">第4-15表 対象施設の危険放射強度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険放射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,726</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	危険放射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	2,726	
対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg·K]																										
	$A_F$	$G$	$C_p$																										
原子炉補機 冷却海水ポンプ	13.19	3.32	1008																										
高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	1.19	0.55	1008																										
対象施設	危険放射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																												
原子炉補機冷却 海水ポンプ	3.31																												
高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	8.54																												
対象施設	危険放射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	2,726																												

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																									
<p>a. 火災影響評価</p> <p>タンクの投影面積および発電所からの離隔距離を用いて形態係数φを算出すると、φ=3.9×10<sup>-5</sup>となる。ガソリンの放射発散度Rfは58000 [W/m<sup>2</sup>]であるため、受熱面の放射強度Eは、E=Rf×φ=2.3 [W/m<sup>2</sup>]となる。</p>	<p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E:放射強度[W/m<sup>2</sup>], Rf:放射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ:形態係数[-]</p> <p>第4-23表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="741 309 1279 469"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>58000</td> <td>0.0567</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>58000</td> <td>0.113</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{n} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>ただし m = <math>\frac{H}{R} \approx 3</math>, n = <math>\frac{L}{R}</math>, A = (1+m)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>, B = (1-n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>              H:火災長(8.25[m]), R:火災半径(2.75[m]), L:危険距離[m]</p> <p>上記の通り危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(c) 評価結果</p> <p>危険放射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第4-24表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="730 1075 1308 1267"> <caption>第4-24表 評価対象施設に対する熱影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th colspan="2">評価対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>18</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>8</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>8</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>11</td> <td>780</td> </tr> </tbody> </table> <p>(11) 危険距離の評価結果</p> <p>タンクローリーの位置と評価対象設備との離隔距離は第4-25表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p>	対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	58000	0.0567	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	58000	0.113	評価対象施設		危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	18	780	下部軸受	8	780	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	8	780	下部軸受	11	780	<p>式①～⑤より求めた危険放射強度Eとなる形態係数φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式2})$ <p>E：放射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>：放射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ：形態係数</p> <p>第4-16表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1346 352 1955 421"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>放射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>ガソリン</td> <td>58,000</td> <td>0.047</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{n} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>m = <math>\frac{H}{R} \approx 3</math>, n = <math>\frac{L}{R}</math>, A = (1+n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>, B = (1-n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>              H:火災長(10.02[m]), R:燃焼半径(3.34[m]), L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該燃料輸送車両から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(d) 評価結果</p> <p>危険放射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第4-17表に示す。</p> <p>第4-17表 原子炉補機冷却海水ポンプへの燃料輸送車両火災影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1397 1134 1906 1203"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>21</td> <td>850</td> </tr> </tbody> </table> <p>(10) 危険距離の評価結果</p> <p>燃料輸送車両の位置と評価対象設備との離隔距離は第4-18表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p>	対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	ガソリン	58,000	0.047	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	21	850	<p>【大飯】              記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）              【女川】記載方針の相違・資料内の記載統一</p>
対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	58000	0.0567																																										
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	58000	0.113																																										
評価対象施設		危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																									
原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	18	780																																									
	下部軸受	8	780																																									
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	8	780																																									
	下部軸受	11	780																																									
対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																																									
原子炉補機冷却海水ポンプ	ガソリン	58,000	0.047																																									
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	21	850																																										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																		
<p>また、燃焼時間 <math>t</math> は、燃料量 <math>V</math>、密度 <math>\rho</math>、質量低下速度 <math>M</math> およびタンク投影面積 <math>S</math> より、<math>t=V/(S \times M/\rho)</math> にて求められ、約 5.0 [hr] となる。</p> <p>補助ボイラ燃料タンクの火災影響評価では、受熱面の輻射強度 <math>E=667</math> [W/m<sup>2</sup>]、燃焼時間 <math>t=10.4</math> [hr] にて評価を実施し、影響のないことが確認されていることから、この評価結果に含まれる。</p> <p>b. 爆発影響評価</p>	<p>第4-25表 タンクローリ火災の評価結果</p> <table border="1" data-bbox="728 188 1310 470"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>21</td> <td>727</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>21</td> <td>879</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>21</td> <td>839</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>16</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</td> <td>11</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>8</td> <td>808</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>15</td> <td>834</td> </tr> </tbody> </table> <p>(12) 火災による熱影響の有無の評価                  以上の結果から、燃料輸送車両において火災が発生した場合を想定したとしても、離隔距離(639m)が危険距離(最大 21m)以上であることから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないとして評価する。</p> <p>3. ガス爆発による影響評価                  (1) ガス爆発火災の想定条件                  ・発電所敷地外 10km 以内の施設において最大規模の高圧ガス貯蔵施設が、発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所(杜鹿ゲート)にて、爆発を起こした場合を想定する。                  ・燃料貯蔵量は発電所から 10km 圏内における高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵量[ ]とする。                  ・高圧ガス貯蔵施設は燃料を満載した状態を想定する。                  ・貯蔵燃料は液化石油ガス(プロパン)とする。                  ・発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所(杜鹿ゲート)での高圧ガス漏えい、引火による高圧ガス貯蔵施設の爆発を想定する。                  ・気象条件は無風状態とする。</p> <p>(2) 評価手法の概要                  本評価は、女川原子力発電所に対する発電所近傍の道路におけるガス爆発による影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="734 1284 1303 1372"> <caption>第4-26表 評価指標及びその内容</caption> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>危険限界距離[m]</td> <td>ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	21	727	制御建屋	21	879	タービン建屋	21	839	原子炉補機冷却海水ポンプ	16	780	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	11	780	排気筒	8	808	復水貯蔵タンク	15	834	評価指標	内容	危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離	<p>第4-18表 燃料輸送車両火災の評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1361 172 1944 427"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">23</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>850</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>10</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>21</td> <td>850</td> </tr> </tbody> </table> <p>(11) 火災による熱影響の有無の評価                  以上の結果から、燃料輸送車両において火災が発生した場合を想定したとしても、離隔距離(700m)が危険距離(最大 23m)以上であることから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないとして評価する。</p> <p>3. ガス爆発による影響評価                  (1) ガス爆発火災の想定条件                  (a) 発電所敷地外 10km 以内の施設において最大規模の高圧ガス貯蔵施設が、発電所敷地外の道路において発電用原子炉施設に最も近い場所(想定される輸送ルートである国道 276 号線上)にて、爆発を起こした場合を想定する。                  (b) 燃料積載量は発電所から 10km 圏内における高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵量[ ]とする。                  (c) 高圧ガス貯蔵施設は燃料を満載した状態を想定した。                  (d) 貯蔵燃料は液化石油ガス(プロパン)とする。                  (e) 発電所敷地外の道路において発電用原子炉施設に最も近い場所(想定される輸送ルートである国道 276 号線上)での高圧ガス漏えい、引火による高圧ガス貯蔵施設の爆発を想定する。                  (f) 気象条件は無風状態とする。</p> <p>(2) 評価手法の概要                  本評価は、泊発電所に対する発電所近傍の道路におけるガス爆発による影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1361 1284 1930 1372"> <caption>第4-19表 評価指標及びその内容</caption> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>危険限界距離[m]</td> <td>ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉建屋	23	750	原子炉補助建屋	700	ディーゼル発電機建屋	800	循環水ポンプ建屋	850	排気筒	10	750	原子炉補機冷却海水ポンプ	21	850	評価指標	内容	危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離	<p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違(女川実績の反映：着色せず)</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・泊のゲート方向は輸送ルート(基地～タンク)ではなく、重き指定道路でないことから、ゲートではなく輸送ルート(基地～タンク)上で最も発電所に近い場所での火災を想定</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p>
評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																																			
原子炉建屋	21	727																																																			
制御建屋	21	879																																																			
タービン建屋	21	839																																																			
原子炉補機冷却海水ポンプ	16	780																																																			
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	11	780																																																			
排気筒	8	808																																																			
復水貯蔵タンク	15	834																																																			
評価指標	内容																																																				
危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離																																																				
評価対象	危険距離[m]	離隔距離[m]																																																			
原子炉建屋	23	750																																																			
原子炉補助建屋		700																																																			
ディーゼル発電機建屋		800																																																			
循環水ポンプ建屋		850																																																			
排気筒	10	750																																																			
原子炉補機冷却海水ポンプ	21	850																																																			
評価指標	内容																																																				
危険限界距離[m]	ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離																																																				

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																
<p>爆発評価に必要な石油類のK値について、ガソリンの値がガイド付録Bに掲載がないため、搭載燃料をLPGとしてk値を想定することとすると、<math>k=888</math>（付録Bのプロパンの最大値）であるから、<math>K=888 \times 1000=888000</math>となる。</p> <p>貯蔵施設のW値については、タンク容量が30.123 [KL]であることから、重量22.3 [トン] (<math>=30.123 \times 0.74</math>)とし、その平方根の値として、<math>W=4.73</math>とする。</p> <p>危険限界距離は次式で与えられる。</p>	<p>(3) 評価対象範囲                      評価対象範囲は、発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所（牡鹿ゲート）にて、爆発を起こす高圧ガス輸送車両とする。</p> <p>(4) 必要データ                      評価に必要なデータを以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="734 791 1301 1289"> <caption>第4-27表 高圧ガス爆発の評価条件</caption> <thead> <tr> <th>データ種類</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石油のK値</td> <td>コンビナート等保安規則第5条別表第二に掲げる数値 <math>K=888000</math>（プロパンの最大値）</td> </tr> <tr> <td>貯蔵設備または処理設備のW値</td> <td>コンビナート等保安規則第5条貯蔵設備または処理設備の区分に応じて次に掲げる数値                      貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値）。圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値）                      処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>火災が発生した発電所敷地外の道路から発電用原子炉施設までの距離</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) 危険限界距離の算出                      次の式から危険限界距離を算出する。ここで算出した危険限界距離が<b>高圧ガス貯蔵施設</b>と発電用原子炉施設の間に必要な離隔距離となる。</p>	データ種類	内容	石油のK値	コンビナート等保安規則第5条別表第二に掲げる数値 $K=888000$ （プロパンの最大値）	貯蔵設備または処理設備のW値	コンビナート等保安規則第5条貯蔵設備または処理設備の区分に応じて次に掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値）。圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値	離隔距離[m]	火災が発生した発電所敷地外の道路から発電用原子炉施設までの距離	<p>(3) 評価対象範囲                      評価対象範囲は、発電所敷地外の道路において<b>発電用原子炉施設</b>に最も近い場所（<b>想定される輸送ルートである国道276号線上</b>）にて、爆発を起こす高圧ガス輸送車両とする。</p>  <p>第4-7図 高圧ガス輸送車両爆発想定位置と発電用原子炉施設との位置関係</p> <p>(4) 必要データ                      評価に必要なデータを以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1346 807 1960 1241"> <caption>第4-20表 高圧ガス爆発の評価条件</caption> <thead> <tr> <th>データ種類</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>石油のK値</td> <td>コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 <math>K=888,000</math>（プロパンの最大値）</td> </tr> <tr> <td>貯蔵設備又は処理設備のW値</td> <td>コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値                      貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値）                      処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>火災が発生した発電所敷地外の道路から<b>発電用原子炉施設</b>までの距離 4,300m</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) 危険限界距離の算出                      次の式から危険限界距離を算出する。ここで算出した危険限界距離が<b>高圧ガス輸送車両</b>と発電用原子炉施設の間に必要な離隔距離となる。</p>	データ種類	内容	石油のK値	コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 $K=888,000$ （プロパンの最大値）	貯蔵設備又は処理設備のW値	コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値	離隔距離[m]	火災が発生した発電所敷地外の道路から <b>発電用原子炉施設</b> までの距離 4,300m	<p>【女川】記載表現の相違                      【女川】設計方針の相違                      ・泊のゲート方向は輸送ルート（基地〜タンク）ではなく、重さ指定道路でないことから、ゲートではなく輸送ルート（基地〜タンク）上で最も発電所に近い場所での火災を想定</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価条件の相違（貯蔵量、離隔距離）</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・泊は想定対象が車両であることを明確化</p>
データ種類	内容																		
石油のK値	コンビナート等保安規則第5条別表第二に掲げる数値 $K=888000$ （プロパンの最大値）																		
貯蔵設備または処理設備のW値	コンビナート等保安規則第5条貯蔵設備または処理設備の区分に応じて次に掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値）。圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値																		
離隔距離[m]	火災が発生した発電所敷地外の道路から発電用原子炉施設までの距離																		
データ種類	内容																		
石油のK値	コンビナート等保安規則5条別表第二に掲げる数値 $K=888,000$ （プロパンの最大値）																		
貯蔵設備又は処理設備のW値	コンビナート等保安規定第5条貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値 貯蔵設備：液化ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：トン）の数値の平方根の数値（貯蔵能力が1トン未満のものにあつては、貯蔵能力（単位：トン）の数値）、圧縮ガスの貯蔵設備にあつては貯蔵能力（単位：立方メートル）を当該ガスの常用の温度及び圧力におけるガスの質量（単位：トン）に換算して得られた数値の平方根の数値（換算して得られた数値が1未満のものにあつては、当該換算して得られた数値） 処理設備：処理設備内にあるガスの質量（単位：トン）の数値																		
離隔距離[m]	火災が発生した発電所敷地外の道路から <b>発電用原子炉施設</b> までの距離 4,300m																		

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
<p><math>X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W}</math></p> <p>X：危険限界距離、λ：換算距離 14.4 [m・kg<sup>-1/3</sup>]、                      K：石油類の定数、W：設備定数</p> <p>K値およびW値を代入して計算すると、危険距離Xは約93[m]となり、十分な離隔距離が確保されているため影響はない。</p>	<p><math>X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W}</math></p> <p>X：危険限界距離[m] λ：換算距離 14.4[m・kg<sup>-1/3</sup>]                      K：石油類の定数 888000（プロパン）[-] W：設備定数 [ ]</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">特種みの内容は高度秘密のため公開できません</p> <p>(6) 爆発による影響評価結果</p> <p>以上の結果から、発電所敷地外の道路において原子炉施設に最も近い場所（<b>牡鹿ゲート</b>）で爆発が発生した場合を想定したとしても、離隔距離（639m）が危険限界距離（70m）以上であることから、発電用原子炉施設に爆風圧による影響はないと評価する。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第4-20表 危険限界距離評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険限界距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="8" style="text-align: center;">70</td> <td>727</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>676</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>639</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>高圧ガススプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>866</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>834</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>4. 燃料輸送車両の飛来物の影響評価</p> <p>「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（平成 25 年 3 月 消防庁特殊災害室）※1に基づき、高圧ガス貯蔵施設からの飛来物の最大飛散距離の評価を行ったところ、飛来物到達距離に対し、女川原子力発電所までの離隔距離が飛来物到達距離以上あり、原子炉施設への影響がないことを確認した。</p> <p style="color: red;">なお、発電所から最も近い施設では、指針が適用されるコンビナート等の大規模な高圧ガスタンク等の形状ではなく、液化石油ガス※2が封入された複数の 50kg ガスボンベが設置されている。当該容器単体の破損による破片の飛散範囲について評価を行った。</p> <p>※1:石油コンビナート等特別防災区域を有する都道府県が防災計画を作成するに当たって、災害の想定をできるだけ客観的かつ現実的に行うための評価手法を示した指針                      ※2:液化石油ガスの貯蔵設備は貯蔵量に応じて液化石油ガス保安規則等の関係法令に基づき、保安物件と必要な距離等をとることが規定されている。</p>	評価対象	危険限界距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	70	727	制御建屋	676	タービン建屋	639	原子炉補機冷却海水ポンプ	780	高圧ガススプレィ補機冷却海水ポンプ	780	排気筒	866	復水貯蔵タンク	834	<p><math>X = 0.04\lambda\sqrt[3]{K \times W}</math></p> <p>X：危険限界距離[m]、λ：換算距離 14.4[m・kg<sup>-1/3</sup>],                      K：石油類の定数 888,000（プロパン）[-] [ ]</p> <p>(6) 爆発による影響評価結果</p> <p>以上の結果から、発電所敷地外の道路において<b>発電用</b>原子炉施設に最も近い場所（<b>想定される輸送ルートである国道 276 号線上</b>）で爆発が発生した場合を想定したとしても、離隔距離（4,300m）が危険限界距離（87m）以上であることから、発電用原子炉施設に爆風圧による影響はないと評価する。</p> <p style="text-align: center;">第4-21表 危険限界距離評価結果</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>離隔距離 [m]</th> <th>危険限界距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>4,400</td> <td rowspan="7" style="text-align: center;">87</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>4,450</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>4,350</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>4,300</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>4,400</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>4,300</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>4. 高圧ガス輸送車両の飛来物の影響評価</p> <p>「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（平成 25 年 3 月 消防庁特殊災害室）※1に基づき、高圧ガス輸送車両（液化石油ガス※2）からの飛来物の最大飛散距離の評価を行ったところ、飛来物到達距離に対し、泊発電所までの離隔距離が飛来物到達距離以上あり、<b>発電用</b>原子炉施設への影響がないことを確認した。</p> <p>※1 石油コンビナート等特別防災区域を有する都道府県が防災計画を作成するにあたって、災害の想定をできるだけ客観的かつ現実的に行うための評価手法を示した指針                      ※2 液化石油ガスの貯蔵設備は貯蔵量に応じて液化石油ガス保安規則等の関係法令に基づき、保安物件と必要な距離等をとることが規定されている。</p>	評価対象施設	離隔距離 [m]	危険限界距離 [m]	原子炉建屋	4,400	87	原子炉補助建屋	4,450	ディーゼル発電機建屋	4,350	循環水ポンプ建屋	4,300	排気筒	4,400	原子炉補機冷却海水ポンプ	4,300	<p>【女川】記載表現の相違                      【女川】設計方針の相違                      ・泊のゲート方向は輸送ルート（基地〜タンク）ではなく、重き指定道路でないことから、ゲートではなく輸送ルート（基地〜タンク）上で最も発電所に近い場所での火災を想定                      【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・泊は想定対象が高圧ガス車両であることを明確化                      【女川】記載方針の相違                      ・ガス貯蔵形状の違いによる記載箇所の相違                      【女川】発電所名の相違                      【女川】記載表現の相違                      【女川】設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価条件の相違（泊は発電所敷地外 10km 以内に存在する高圧ガス貯蔵施設の最大貯蔵容量を輸送する車両を想定）</p>
評価対象	危険限界距離 [m]	離隔距離 [m]																																			
原子炉建屋	70	727																																			
制御建屋		676																																			
タービン建屋		639																																			
原子炉補機冷却海水ポンプ		780																																			
高圧ガススプレィ補機冷却海水ポンプ		780																																			
排気筒		866																																			
復水貯蔵タンク		834																																			
評価対象施設		離隔距離 [m]	危険限界距離 [m]																																		
原子炉建屋	4,400	87																																			
原子炉補助建屋	4,450																																				
ディーゼル発電機建屋	4,350																																				
循環水ポンプ建屋	4,300																																				
排気筒	4,400																																				
原子炉補機冷却海水ポンプ	4,300																																				

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
	<p style="text-align: center;">第4-20表 飛来物の評価条件</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>ガス種類</th> <th>燃料容器</th> <th>飛来物到達距離</th> <th>離隔距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高压ガス輸送車両</td> <td>液化石油ガス</td> <td></td> <td></td> <td>639m</td> </tr> </tbody> </table> <p>○飛来物の最大飛散距離の算出方法                  「石油コンビナートの防災アセスメント指針」に基づき、容器の破損による破片の飛散範囲を以下の式にて算出する。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">L = 90M^{0.333}</math> <p style="text-align: center;">L: 破片の最大飛散範囲[m], M: 破裂時の貯蔵物質量[kg]</p> </div> <p>となり、飛来物の最大飛散距離Lは <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span> となる。                  よって、女川原子力発電所との離隔距離が639mあることから、飛来物による女川原子力発電所への影響はない。</p>	想定火災源	ガス種類	燃料容器	飛来物到達距離	離隔距離	高压ガス輸送車両	液化石油ガス			639m	<p style="text-align: center;">第4-22表 飛来物の評価条件</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>貯蔵ガス</th> <th>貯蔵量[t]</th> <th>飛来物到達距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高压ガス輸送車両</td> <td>液化石油ガス</td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span></td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span></td> <td>4,300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 飛来物の最大飛散距離の算出方法                  「石油コンビナートの防災アセスメント指針」に基づき、容器の破損による破片の飛散範囲を以下の式にて算出する。</p> <p style="text-align: center;"><math>L = 465M^{0.10}</math> (容積5m<sup>3</sup>以上の容器)</p> <p style="text-align: center;">L: 破片の最大飛散範囲[m], M: 破裂時の貯蔵物質量[kg]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 100px; text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span> </div> <p>となり、飛来物の最大飛散距離Lは <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span> となる。                  よって、泊発電所との離隔距離が4,300mあることから、飛来物による泊発電所への影響はない。</p>	想定火災源	貯蔵ガス	貯蔵量[t]	飛来物到達距離[m]	離隔距離[m]	高压ガス輸送車両	液化石油ガス	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	4,300	<p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価式及び結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p>
想定火災源	ガス種類	燃料容器	飛来物到達距離	離隔距離																			
高压ガス輸送車両	液化石油ガス			639m																			
想定火災源	貯蔵ガス	貯蔵量[t]	飛来物到達距離[m]	離隔距離[m]																			
高压ガス輸送車両	液化石油ガス	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span>	4,300																			

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 21</p> <p>輸送車両、有毒ガス、漂流船舶の衝突による影響について</p> <p>1. 目的                      本評価は、輸送車両の発火による火災、漂流船舶の衝突、有毒ガスについて、原子炉施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。</p> <p>3. 漂流船舶の衝突による影響評価                      (1) 発電所構内に入港する船舶火災の評価                      大阪発電所周辺海域の船舶の航路としては、発電所沖合の約18km以遠に主要航路があり、舞鶴から小樽（北海道）までのフェリーが通航しているが、発電所はこの航路の針路上になく、航路までの距離が離れていることから船舶の進入はない。                      なお、発電所の物揚岸壁には燃料等輸送船が接岸するため、この船舶が積載している燃料が接岸中に発火したことを想定し、以下のとおり火災影響評価を実施した。</p> <p>(a) 船舶火災の想定                      船舶火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>A. 想定条件</p> <p>A.-1 燃料保有量は満積とした状態とする。</p> <p>A.-2 離隔距離は、評価上厳しくなるよう物揚岸壁から外部火災防護施設までの直線距離とする。</p> <p>A.-3 船舶の燃料タンクの破損等による火災を想定する。</p> <p>A.-4 気象条件は無風状態とする。</p> <p>A.-5 火災は円筒火災をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-5</p> <p>漂流船舶の火災・爆発について</p> <p>1. 目的                      本評価は、発電所敷地外で発生する漂流船舶の火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が女川原子力発電所に隣接する地域で起こったとしても外部事象防護対象施設を内包する発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。</p> <p>2. 漂流船舶の火災の影響評価について</p> <p>本評価は漂流船舶の火災に対する防護の有効性を確認することが目的であるため、敷地周辺において現実的に想定される船舶に比べ、火災影響が厳しくなる保守的な船舶の規模として、入港可能な最大の船舶が敷地へ到達することを仮定した評価を実施する。</p> <p>(1) 想定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>漂流船舶は港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する燃料の積載量が最大の船舶である重油運搬船を想定する。</li> <li>漂流船舶は燃料を満載にした状態を想定する。</li> <li>港湾内での漂流船舶の全面火災を想定する。</li> <li>気象条件は無風状態とする。</li> <li>火炎は円筒をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</li> <li>温度評価にあたっては保守的に防潮堤がないものとして影響評価を実施する。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">添付資料-5</p> <p>漂流船舶の火災・爆発について</p> <p>1. 目的                      本評価は、発電所敷地外で発生する漂流船舶の火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災やガス爆発が泊発電所に隣接する地域で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート等火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」（以下「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。</p> <p>2. 漂流船舶の火災影響評価</p> <p>本評価は漂流船舶の火災に対する防護の有効性を確認することが目的であるため、敷地周辺において現実的に想定される船舶に比べ、火災影響が厳しくなる保守的な船舶の規模として、入港可能な最大の船舶が敷地へ到達することを仮定した評価を実施する。</p> <p>(1) 漂流船舶火災の想定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>漂流船舶は港湾内に入港可能な大きさで実際に存在する燃料の積載量が最大の船舶である燃料等輸送船を想定する。</li> <li>漂流船舶は燃料を満載した状態を想定する。</li> <li>積載燃料は重油とする。</li> <li>離隔距離は、評価上厳しくなるよう岸壁位置から評価対象施設までの直線距離とする。</li> <li>港湾内での漂流船舶の全面火災を想定する。</li> <li>気象条件は無風状態とする。</li> <li>火災は円筒火災をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とする。</li> <li>温度評価にあたっては保守的に防潮堤がないものとして影響評価を実施する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">追而【基準津波審査の反映】                      (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> </div>	<p>【大阪】記載方針の相違（女川実績の反映）                      ・泊・女川は別資料として構成</p> <p>【大阪】記載方針の相違（女川実績の反映）                      【大阪】記載表現の相違                      【女川】発電所名の相違                      【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一</p> <p>【大阪】                      記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）（大阪は危険距離評価ではなく熱影響評価を実施）                      【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一                      【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による想定船舶の相違                      【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一                      【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・他資料との記載統一</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）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
	<p data-bbox="763 153 1272 531"> </p> <p data-bbox="815 496 1167 517">第5-1図 女川原子力発電所周辺の主要航路</p> <p data-bbox="721 576 931 596">(2) 評価の手法の概要</p> <p data-bbox="748 608 1326 687">本評価は、女川原子力発電所に対する漂流船舶の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p data-bbox="875 719 1135 740">第5-1表 評価指標及びその内容</p> <table border="1" data-bbox="712 746 1301 879"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>船舶の投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>危険距離[m]</td> <td>火災による輻射熱により許容限界温度になる距離</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="748 927 1326 1062">上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p data-bbox="748 1074 1326 1153">輻射熱に対する設備の危険輻射強度を調査し、輻射強度がその設備の危険輻射強度以下になるように発電用原子炉施設は危険距離（離隔距離）を確保するものとする。</p> <p data-bbox="721 1190 891 1211">(3) 評価対象範囲</p> <p data-bbox="748 1222 1326 1358">評価対象範囲は、発電所港湾内で出火する漂流船舶とする。なお、1号炉補助ボイラーは震災の影響により稼動を停止しており、現在は重油運搬船による重油の補給を行っていないが、保守的に港湾内に入港する船舶の中で燃料の積載量が最大の船舶である重油運搬船による火災を想定する。</p> <p data-bbox="748 1369 1326 1469">また、重油運搬船の位置は、カーテンウォールに接触して停止すると考えられるが、津波によりカーテンウォール上部を通過して発電所へ近づき港湾道路まで乗り上げた場合において、火災が発生したものと想定した。</p>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	船舶の投影面積より求めた燃焼半径	危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離	<p data-bbox="1480 145 1816 483"> </p> <p data-bbox="1435 491 1861 544">第5-1図 発電所周辺の主要航路 (北海道沿岸水路誌 平成31年3月刊行に加筆)</p> <p data-bbox="1352 576 1532 596">(2) 評価手法の概要</p> <p data-bbox="1379 608 1957 655">本評価は、泊発電所に対する漂流船舶の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p data-bbox="1491 695 1805 716">第5-1表 評価指標及びその内容</p> <table border="1" data-bbox="1373 722 1917 863"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>船舶の投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>危険距離[m]</td> <td>火災による輻射熱により許容限界温度になる距離</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1379 927 1957 1062">上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p data-bbox="1379 1074 1957 1153">輻射熱に対する設備の危険輻射強度を調査し、輻射強度がその設備の危険輻射強度以下になるように発電用原子炉施設は危険距離（離隔距離）を確保するものとする。</p> <p data-bbox="1352 1190 1514 1211">(3) 評価対象範囲</p> <p data-bbox="1379 1222 1957 1302">評価対象範囲は、発電所港湾内で出火する漂流船舶とし、港湾内に入港する船舶の中で燃料の積載量が最大の船舶である燃料等輸送船による火災を想定する。</p> <div data-bbox="1391 1313 1895 1390" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="1536 1326 1749 1347">追而【基準津波審査の反映】</p> <p data-bbox="1413 1355 1872 1375">(上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> </div>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	船舶の投影面積より求めた燃焼半径	危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離	<p data-bbox="1973 145 2163 217">【女川】設計方針の相違 ・地域特性による主要航路の相違</p> <p data-bbox="1973 576 2163 655">【女川】記載方針の相違 ・他資料との記載統一 【女川】発電所名の相違</p> <p data-bbox="1973 1222 2163 1294">【女川】設計方針の相違 ・地域特性による想定船舶の相違</p> <p data-bbox="1973 1366 2163 1469">【女川】設計方針の相違 ・泊は取水方式の相違によりカーテンウォールが無い</p>
評価指標	内容																						
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																						
形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																						
燃焼半径[m]	船舶の投影面積より求めた燃焼半径																						
危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離																						
評価指標	内容																						
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																						
形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																						
燃焼半径[m]	船舶の投影面積より求めた燃焼半径																						
危険距離[m]	火災による輻射熱により許容限界温度になる距離																						

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

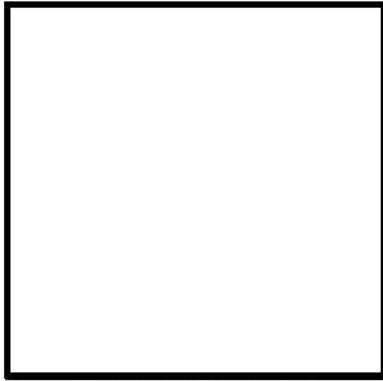


図2：物揚岸壁から原子炉周辺建屋及び海水ポンプまでの距離

(b) 火災影響評価

(i) 必要データ（燃料等輸送船）

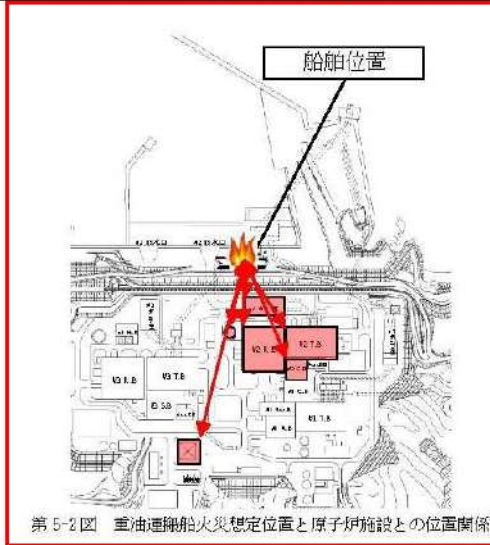
評価に用いるデータは以下のとおり。

- ・燃料重量G：560 [ton]（燃料はA重油）
- ・投影面積S：1650 [m<sup>2</sup>]（全長100 [m] ×全幅16.5 [m]）
- ・離隔距離L：751 [m]（物揚岸壁から原子炉周辺建屋の距離）  
：626 [m]（物揚岸壁から海水ポンプの距離）

また、A 重油の物性値は以下のとおり。

- ・放射発散度Rf：23000 [W/m<sup>2</sup>]
- ・密度ρ：1000 [kg/m<sup>3</sup>]
- ・質量低下速度M：0.035 [kg/m<sup>2</sup>・s]

女川原子力発電所2号炉



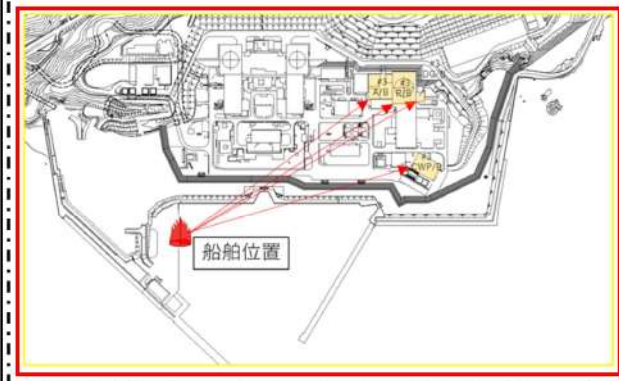
第5-2図 重油運搬船火災想定位置と原子炉施設との位置関係

(4) 必要データ

評価に必要なデータを以下に示す。

- 燃料の種類： 重油
- 燃料量： 2242.794[kl]
- 放射発散度： 23000[W/m<sup>2</sup>] ※ガイド附属書Bの重油値
- 質量低下速度： 0.035[kg/m<sup>2</sup>/s] ※NUREG-1805のFuel Oil\_heavyの値
- 燃料密度： 900[kg/m<sup>3</sup>]
- 底面断面積： 958.8[m<sup>2</sup>]

泊発電所3号炉



第5-2図 燃料等輸送船火災想定位置と発電用原子炉施設との位置関係

追而【基準津波審査の反映】  
 （上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため）

(4) 必要データ

評価に必要なデータを以下に示す。

第5-2表 評価条件

燃料の種類	重油
燃料量[m <sup>3</sup> ]	560
燃焼面積 <sup>※1</sup> [m <sup>2</sup> ]	1,600
燃料密度 <sup>※2</sup> [kg/m <sup>3</sup> ]	1,000
質量低下速度 <sup>※2</sup> [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.035
放射発散度 <sup>※3</sup> [W/m <sup>2</sup> ]	23,000
燃焼速度[m/s]	3.50×10 <sup>-2</sup>

※1：船舶の投影面積に等しいとした  
 ※2：THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値  
 ※3：評価ガイド附属書B記載値

【女川】設計方針の相違  
 ・地域特性による想定船舶の相違

【女川】設計方針の相違  
 ・想定船舶の相違による評価条件の相違（泊は他資料に併せて表形式で記載している）

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
	<p>(5) 燃焼半径の算出                      漂流船舶の火災においては様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火炎を生ずるものとする。ここでの燃焼面積は、漂流船舶の投影面積に等しいものとする。したがって、燃焼半径R[m]は漂流船舶の投影面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R:燃焼半径[m], S:燃焼面積(=漂流船舶の投影面積)[m<sup>2</sup>]</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-2表 漂流船舶の燃焼半径</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>重油運搬船</td> <td style="text-align: center;">958.8</td> <td style="text-align: center;">17.47</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(6) 燃焼継続時間の算出                      燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t:燃焼継続時間[s], V:燃料量[m<sup>3</sup>], R:燃焼半径[m]                      v:燃焼速度(=M/ρ)[m/s]                      M:質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>/s], ρ:密度[kg/m<sup>3</sup>]</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-3表 漂流船舶の燃焼継続時間</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> <th>質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>/s]</th> <th>燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漂流船舶</td> <td style="text-align: center;">2242.794</td> <td style="text-align: center;">17.47</td> <td style="text-align: center;">0.035</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">60149</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(7) 建屋外壁の温度評価                      a. 評価対象範囲                      評価対象施設の外壁について、漂流船舶の火災を想定して評価を実施した。                      b. 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第5-4表に示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-4表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>原子炉建屋 [m]</th> <th>制御建屋 [m]</th> <th>タービン建屋 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漂流船舶</td> <td style="text-align: center;">114</td> <td style="text-align: center;">189</td> <td style="text-align: center;">137</td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]	重油運搬船	958.8	17.47	想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> /s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]	漂流船舶	2242.794	17.47	0.035	900	60149	想定火災源	原子炉建屋 [m]	制御建屋 [m]	タービン建屋 [m]	漂流船舶	114	189	137	<p>(5) 燃焼半径の算出                      漂流船舶の火災においては様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火炎を生ずるものとする。ここでの燃焼面積は、漂流船舶の投影面積に等しいものとする。したがって、燃焼半径R[m]は漂流船舶の投影面積を円筒の底面と仮定し算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R:燃焼半径[m], S:燃焼面積[m<sup>2</sup>]</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-3表 漂流船舶の燃焼半径</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漂流船舶</td> <td style="text-align: center;">1,600</td> <td style="text-align: center;">22.57</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(6) 燃焼継続時間の算出                      燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t:燃焼継続時間[s], V:燃料量[m<sup>3</sup>]                      R:燃焼半径[m], v:燃焼速度=M/ρ[m/s]                      M:質量低下速度[kg/m<sup>2</sup>/s], ρ:燃料密度[kg/m<sup>3</sup>]</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-4表 漂流船舶の燃焼継続時間</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 [m]</th> <th>質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>/s]</th> <th>燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漂流船舶</td> <td style="text-align: center;">560</td> <td style="text-align: center;">22.57</td> <td style="text-align: center;">0.035</td> <td style="text-align: center;">1,000</td> <td style="text-align: center;">10,008</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(7) 建屋外壁に対する危険距離評価                      (a) 評価対象範囲                      評価対象施設の外壁について、漂流船舶の火災を想定して評価を実施した。                      (b) 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第5-5表に示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第5-5表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機建屋</th> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>漂流船舶</td> <td style="text-align: center;">624</td> <td style="text-align: center;">587</td> <td style="text-align: center;">673</td> <td style="text-align: center;">587</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">追而【基準津波審査の反映】                      (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> </div>	想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]	漂流船舶	1,600	22.57	想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> /s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]	漂流船舶	560	22.57	0.035	1,000	10,008	想定火災源	離隔距離[m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	漂流船舶	624	587	673	587	<p>【女川】設計方針の相違                      ・想定船舶の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・想定船舶の相違による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価対象施設までの離隔距離の相違</p>
想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]																																																											
重油運搬船	958.8	17.47																																																											
想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> /s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]																																																								
漂流船舶	2242.794	17.47	0.035	900	60149																																																								
想定火災源	原子炉建屋 [m]	制御建屋 [m]	タービン建屋 [m]																																																										
漂流船舶	114	189	137																																																										
想定火災源	燃焼面積 [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 [m]																																																											
漂流船舶	1,600	22.57																																																											
想定火災源	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 [m]	質量低下速度 [kg/m <sup>2</sup> /s]	燃料密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 [s]																																																								
漂流船舶	560	22.57	0.035	1,000	10,008																																																								
想定火災源	離隔距離[m]																																																												
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋																																																									
漂流船舶	624	587	673	587																																																									

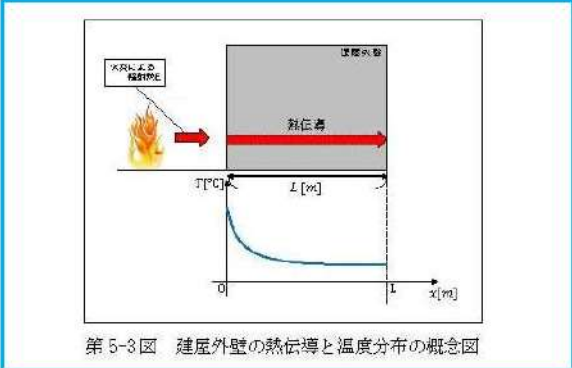
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(ii) 影響評価結果</p> <p>① 原子炉周辺建屋</p> <p>投影面積および離隔距離から形態係数φを算出すると、φ=0.0019となる。重油の輻射発散度Rfは23000 [W/m<sup>2</sup>]であるため、受熱面の輻射強度Eは、E=Rf×φ=44 [W/m<sup>2</sup>]となる。</p> <p>また、燃焼時間tは、容積V (=G/ρ)、密度ρ、質量低下速度Mおよび投影面積Sより、t=V/(S×M/ρ)にて求められ、約2.7 [hr]となる。</p> <p>また、建屋外壁表面の温度上昇は次式<sup>1)</sup>で求められる。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{a \times t}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}}\right) \right]$ <p>T<sub>0</sub>: 初期温度 (50℃)                  E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  α: コンクリート温度伝導率  <math>\alpha = \lambda / (\rho \times C_p)</math>                  C<sub>p</sub>: コンクリート比熱 (963 [J/kgK])                  ρ: コンクリート密度 (2300 [kg/m<sup>3</sup>])                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/mK])                  x: コンクリート深さ [m]                  t: 燃焼継続時間 [sec]</p> <p>1) 佐司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p>	<p>c. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険輻射強度</p> <p>コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る輻射強度を危険輻射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の輻射強度が危険輻射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認する。</p> <p>(b) 評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面(x=0)の温度が200℃となる輻射強度を危険輻射強度として算出する。</p> <p>なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (\text{式1})$ <p>T<sub>0</sub>: 初期温度(50℃), E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                  x: コンクリート深さ, t: 火災継続時間(501.49[s])                  C<sub>p</sub>: コンクリート比熱(963 [J/kgK]), ρ: コンクリート密度(2400 [kg/m<sup>3</sup>])                  α: コンクリート温度伝導率 <math>\left[ \alpha = \frac{\lambda}{\rho C_p} \right]</math> (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  λ: コンクリート熱伝導率(1.74 [W/mK])</p> <p>(出典: 伝熱工学, 東京大学出版会)</p>	<p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 危険輻射強度</p> <p>コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃に至る輻射強度を危険輻射強度とし、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の輻射強度が危険輻射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認する。</p> <p>ii. 評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より外壁表面(x=0)の温度が200℃となる輻射強度を危険輻射強度として算出する。</p> <p>なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、保守的に対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (\text{式1})$ <p>(出典: 伝熱工学, 東京大学出版会)</p> <p>T: 許容温度(200℃), T<sub>0</sub>: 初期温度(50℃), E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                  α: コンクリート温度伝導率(=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  ρ: コンクリート密度(2,400 [kg/m<sup>3</sup>]), C<sub>p</sub>: コンクリート比熱(963 [J/kg·K])                  λ: コンクリート熱伝導率(1.74 [W/m·K]), t: 燃焼継続時間(10,008 [s])                  x: コンクリート壁表面深さ(0 [m])</p> <div data-bbox="1429 1129 1861 1444" data-label="Figure"> <p>The diagram illustrates the heat transfer process from a fire source to a building wall. On the left, a fire source emits radiation E towards a wall of thickness L. A graph below shows the temperature distribution T across the wall, starting at a high temperature at the surface (x=0) and decreasing as it moves into the wall (x=L).</p> </div>	<p>【女川】記載方針の相違・他資料との記載統一                  (女川は後段の式2の形態係数算出の箇所に記載)</p>

第5-3図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																							
	<p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 放射強度(W/m<sup>2</sup>), Rf: 放射発散度(W/m<sup>2</sup>), Φ: 形態係数</p>  <p>第5-3図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p> <table border="1" data-bbox="734 699 1303 858"> <caption>第5-5表 対象施設の形態係数</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>23000</td> <td>0.0473</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>23000</td> <td>0.0473</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>23000</td> <td>0.0473</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <small>H: 火炎長(52.41[m]), R: 火炎半径(17.47[m]), L: 危険距離[m]</small></p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から各評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井より短い場合、天井に放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井より長い場合、天井に放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。</li> <li>・火炎からの距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>	対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉建屋	23000	0.0473	制御建屋	23000	0.0473	タービン建屋	23000	0.0473	<p>式1で求めた危険放射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 放射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 放射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</p> <p>第5-6表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1348 699 1953 858"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>放射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="4">重油</td> <td rowspan="4">23,000</td> <td rowspan="4">0.11</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <small>H: 火炎長(87.71[m]), R: 燃焼半径(22.57[m]), L: 危険距離[m]</small></p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から各評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井より短い場合、天井に放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井より長い場合、天井に放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。</li> <li>・火炎からの距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井の熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>	対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	原子炉建屋	重油	23,000	0.11	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	<p>【女川】記載方針の相違          ・他資料との記載統一          （泊は前段の式1の外壁表面温度の箇所に記載）</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・想定船舶の相違による評価結果の相違</p>
対象施設	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																								
原子炉建屋	23000	0.0473																								
制御建屋	23000	0.0473																								
タービン建屋	23000	0.0473																								
対象施設	燃料の種類	放射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																							
原子炉建屋	重油	23,000	0.11																							
原子炉補助建屋																										
ディーゼル発電機建屋																										
循環水ポンプ建屋																										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

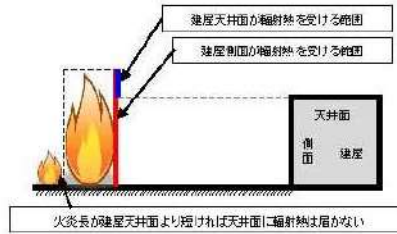
大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

天井スラブの評価概念図を第5-4図に示す。



第5-4図 天井スラブの評価概念図

(c) 評価結果

危険放射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。

評価結果のうち、危険放射強度を第5-6表に、危険距離を第5-7表に示す。

対象施設	危険放射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]
原子炉建屋	1.08
制御建屋	1.08
タービン建屋	1.08

評価対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]
原子炉建屋	110	114
タービン建屋		137
制御建屋		189

(8) 復水貯蔵タンクの温度評価

a. 評価対象範囲

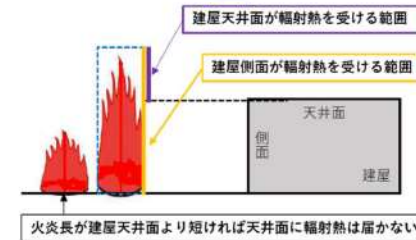
復水貯蔵タンクについて、漂流船舶の火災を想定して評価を実施した。

b. 評価対象施設までの離隔距離

想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第5-8表に示す。

想定火災源	離隔距離 [m]
漂流船舶	122

天井スラブの評価概念図を第5-4図に示す。



第5-4図 建屋天井面の評価概念図

iii. 評価結果

危険放射強度より評価対象施設の危険距離を算出した結果、各評価対象施設の危険距離が離隔距離以下であることを確認した。

評価結果のうち、危険放射強度を第5-7表に、危険距離を第5-8表に示す。

第5-7表 対象施設の危険放射強度

対象施設	危険放射強度 [W/m <sup>2</sup> ]
原子炉建屋	2,530
原子炉補助建屋	
ディーゼル発電機建屋	
循環水ポンプ建屋	

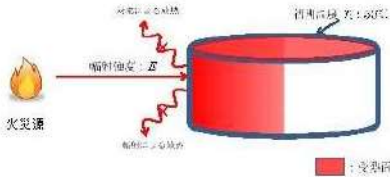
第5-8表 外壁への漂流船舶火災影響評価結果

対象施設	危険距離 [m]	離隔距離 [m]
原子炉建屋	90	624
原子炉補助建屋		587
ディーゼル発電機建屋		673
循環水ポンプ建屋		587

追而【基準津波審査の反映】  
 (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)

【女川】設計方針の相違  
 ・想定船舶の相違による評価結果の相違

【女川】設計方針の相違  
 ・プラント設計の違いによる対象設備の相違  
 (泊には屋外に同様の施設は無い)


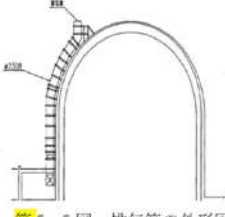
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
	<p>c. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険放射強度                      火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、復水貯蔵タンクの貯蔵水を使用する復水補給水系の系統最高使用温度 66℃を越えない最大の放射強度を危険放射強度とする。</p> <p>(b) 評価方法                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の放射強度で復水貯蔵タンクが升温されるものとして、表面での放射による復水貯蔵タンクの温度上昇を現した比熱と熱容量の関係式よりタンク (x=0) の温度から危険放射強度を算出する。</p> $T = T_0 + \frac{E_t \left( \frac{\pi D_o h}{2} + \frac{\pi D_i^2}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left[ \frac{(D_o^2 - D_i^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_o^2}{4} \theta \right]} \quad (式1)$ <p><math>T_0</math>: 初期温度(50[℃])、<math>E_t</math>: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>]、<math>t</math>: 火災継続時間(60149[s])  <math>D_o</math>: タンク外径(20.012[m])、<math>h</math>: タンク内筒高さ(11.0[m])  <math>D_i</math>: タンク内径(20.0[m])、<math>\theta</math>: タンク最小壁厚(0.006[m])  <math>\rho_w</math>: 水の密度(979.9 [kg/m<sup>3</sup>]) ※1、<math>C_{pw}</math>: 水の比熱(4186 [J/kg/K]) ※1、<math>V</math>: 水の体積(m<sup>3</sup>)  <math>\rho_s</math>: タンク壁材の密度(7860 [kg/m<sup>3</sup>]) ※2、<math>C_{ps}</math>: タンク壁材の比熱(473 [J/kg/K]) ※2                      ※1: 伝熱工学資料第5版記載値(軽水)を 00℃となるように換形補正した値                      ※2: 伝熱工学資料第5版記載値(キルド鋼)</p> <table border="1" data-bbox="808 783 1196 855"> <caption>第5-9表 対象施設の危険放射強度</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険放射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table> <p>復水貯蔵タンクはタンク側面に遮蔽壁及び側面から天井面に向かって鋼板が設置されており、直接放射がタンクに到達する構造ではないが、評価にあたっては遮蔽壁及び鋼板がなく屋外にタンクが露出しているものとして評価を実施した。なお、復水貯蔵タンク温度評価にあたっては、タンク部材は熱伝導の良い鋼材であるが、内部に貯蔵する系統水への熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>復水貯蔵タンクの評価概念図を第5-5図に示す。</p>  <p>第5-5図 受熱面積のイメージ</p>	対象施設	危険放射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	復水貯蔵タンク	1.11		
対象施設	危険放射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]						
復水貯蔵タンク	1.11						

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>], Rf:輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ:形態係数[-]</p> <p>第5-10表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" data-bbox="743 352 1288 413"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>23000</td> <td>0.0877</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right) \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{B}{A} \geq 3</math> <math>n = \frac{L}{A}</math> <math>A = (1+n)^2 + m^2</math> <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      B:火炎長さ(2.41[m]) B:火炎半径(1.747[m]) L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から復水貯蔵タンクまでの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(c)評価結果                      危険輻射強度より復水貯蔵タンクの危険距離を算出した結果、復水貯蔵タンクまでの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。                      評価結果を第5-11表に示す。</p> <p>第5-11表 復水貯蔵タンクへの漂流船舶火災影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="772 1034 1245 1086"> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>109</td> <td>123</td> </tr> </tbody> </table> <p>(9) 排気筒の温度評価                      a. 評価対象範囲                      排気筒について、漂流船舶の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価にあたっては、保守性を考慮して、筒身よりも離隔距離の短くなる鉄塔について評価した。</p> <p>b. 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第5-12表に、排気筒外形図を第5-6図に示す。</p>	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	復水貯蔵タンク	23000	0.0877	評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	復水貯蔵タンク	109	123	<p>(8) 排気筒の温度評価                      (a) 影響評価対象範囲                      排気筒について、漂流船舶の火災を想定して評価を実施した。                      なお、排気筒の評価にあたっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。</p> <p>(b) 評価対象施設の仕様                      排気筒仕様を第5-9表に、排気筒外形図を第5-5図に示す。</p>	<p>【女川】設計方針の相違・泊は排気筒が筒身のみであり、原子炉建屋に設置されている。</p>
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]													
復水貯蔵タンク	23000	0.0877													
評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
復水貯蔵タンク	109	123													



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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																				
	<p>第5-12表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" data-bbox="745 188 1016 363"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>鉄塔支持型</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>内径 2.7m</td></tr> <tr><td>地表高さ 180m</td></tr> <tr><td rowspan="2">材料</td><td>筒身 SMA400AP</td></tr> <tr><td>鉄塔 SS400, STX400</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第5-8図 評価対象施設の外形図</p> <p>c. 評価対象施設までの離隔距離                  想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第5-13表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="770 612 1267 740"> <tr><td colspan="2">第5-13表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</td></tr> <tr><th>想定火災源</th><th>離隔距離 [m]</th></tr> <tr><td>漂流船舶</td><td>340</td></tr> </table> <p>d. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険輻射強度                  火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>(b) 評価方法                  排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式 1 により排気筒鉄塔表面の温度から危険輻射強度を算出する。                  なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p>	名称	排気筒	種類	鉄塔支持型	主要寸法	内径 2.7m	地表高さ 180m	材料	筒身 SMA400AP	鉄塔 SS400, STX400	個数	1	第5-13表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離		想定火災源	離隔距離 [m]	漂流船舶	340	<p>第5-9表 排気筒の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1361 188 1615 373"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>丸形</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>外径 2,308mm</td></tr> <tr><td>地表高さ 73.1m</td></tr> <tr><td>材料</td><td>SUS304</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第5-5図 排気筒の外形図</p> <p>(c) 評価対象施設までの離隔距離                  想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第5-10表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1469 612 1827 740"> <tr><td colspan="2">第5-10表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</td></tr> <tr><th rowspan="2">想定火災源</th><th>離隔距離 [m]</th></tr> <tr><th>排気筒</th></tr> <tr><td>漂流船舶</td><td>624</td></tr> </table> <p>追而【基準津波審査の反映】                  (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> <p>(d) 判断の考え方</p> <p>i. 危険輻射強度                  火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、排気筒の鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>ii. 評価方法                  排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した式 1 により排気筒表面の温度から危険輻射強度を算出する。                  なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	第5-10表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離		想定火災源	離隔距離 [m]	排気筒	漂流船舶	624	<p>【女川】設計方針の相違                  ・排気筒の仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・地域特性による離隔距離の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は排気筒が筒身のみである。</p>
名称	排気筒																																						
種類	鉄塔支持型																																						
主要寸法	内径 2.7m																																						
	地表高さ 180m																																						
材料	筒身 SMA400AP																																						
	鉄塔 SS400, STX400																																						
個数	1																																						
第5-13表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離																																							
想定火災源	離隔距離 [m]																																						
漂流船舶	340																																						
名称	排気筒																																						
種類	丸形																																						
主要寸法	外径 2,308mm																																						
	地表高さ 73.1m																																						
材料	SUS304																																						
個数	1																																						
第5-10表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離																																							
想定火災源	離隔距離 [m]																																						
	排気筒																																						
漂流船舶	624																																						

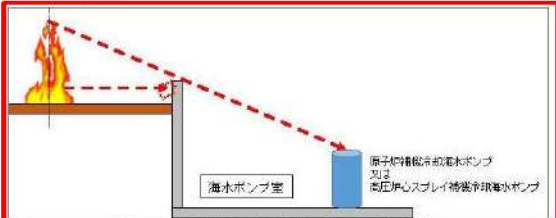

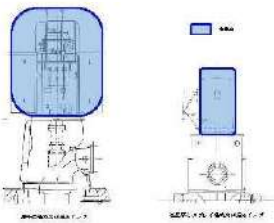
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																						
	<p style="text-align: center;"><math>T = T_0 + \frac{eE}{2h}</math> (式1)</p> <p>e:吸収率(0.9[-])<sup>※1</sup> E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                      h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※2</sup> T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])                      ※1:伝熱工学資料                      ※2:空調調和・衛生工学便覧(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17[W/m<sup>2</sup>/K]を用いる。)                      (出典:建築火災の防火と火災安全設計,財団法人日本建築センター)</p> <p style="text-align: center;">第5-14表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>10.4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> <p style="text-align: center;"><math>E = Rf \cdot \phi</math> (式2)</p> <p>E:輻射強度(W/m<sup>2</sup>), Rf:輻射発散度(W/m<sup>2</sup>), Φ:形態係数</p> <p style="text-align: center;">第5-15表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>23000</td> <td>0.438</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}$ (式3) <p style="text-align: center;">ただし <math>m = \frac{R}{R}</math> <math>n = \frac{L}{R}</math> <math>A = (1+n)^2 + m^2</math> <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      R:火災長(52.41[m]) R:火災半径(17.47[m]) L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。                      なお、評価に当たって排気筒は鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも鉄塔が漂流船舶との距離が近いこと、材質も鉄塔はSS400, STK400, 筒身ではSMA400APであり、物性値が鉄塔、筒身ともに軟鋼で同一であることから、鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。                      排気筒の評価概念図を第5-7図に示す。</p>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	10.4	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	排気筒	23000	0.438	<p style="text-align: center;"><math>T = T_0 + \frac{eE}{2h}</math> (式1)</p> <p>e:吸収率(1.0[-]), E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>], h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※1</sup>, T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])                      ※1:空調調和・衛生工学便覧(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17[W/m<sup>2</sup>/K]を用いる。)</p> <p style="text-align: center;">第5-11表 対象施設の危険輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>8,970</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> <p style="text-align: center;"><math>E = R_f \times \Phi</math> (式2)</p> <p>E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>:輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ:形態係数</p> <p style="text-align: center;">第5-12表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>重油</td> <td>23,000</td> <td>0.39</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}$ (式3) <p style="text-align: center;"><math>m = \frac{H}{R}</math> <math>n = \frac{L}{R}</math> <math>A = (1+n)^2 + m^2</math> <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H:火災長(87.71[m]), R:燃焼半径(22.57[m]), L:危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p style="text-align: center;">排気筒の評価概念図を第5-6図に示す。</p>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	8,970	対象施設	燃料の種類	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	排気筒	重油	23,000	0.39	<p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は保守的に吸収率を1.0として評価</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は排気筒が筒身のみである。</p>
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	10.4																								
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																							
排気筒	23000	0.438																							
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																								
排気筒	8,970																								
対象施設	燃料の種類	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																						
排気筒	重油	23,000	0.39																						

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）

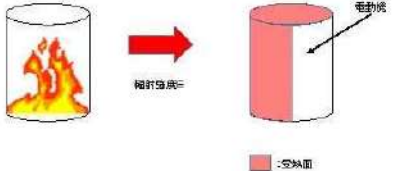
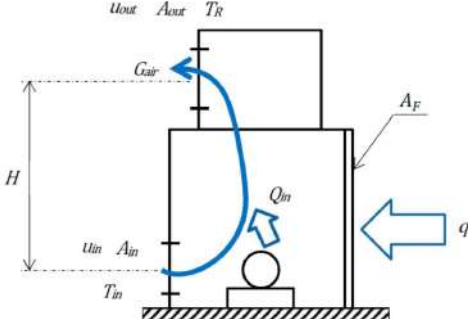
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p data-bbox="779 178 1240 357"> </p> <p data-bbox="882 392 1137 416">第5-7図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="730 459 835 483">c) 評価結果</p> <p data-bbox="748 488 1326 571">危険輻射強度より排気筒鉄塔の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第5-16表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="748 619 1290 735"> <caption>第5-16表 排気筒への漂流船舶火災影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>評価対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>20</td> <td>340</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="721 836 1326 890">(10) 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p data-bbox="734 895 891 919">a. 評価対象範囲</p> <p data-bbox="748 924 1326 1297">原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、海水ポンプ電動機高さより高い海水ポンプ室の壁で囲まれており、側面から直接火災の影響を受けることはないが、上面は熱影響を受ける可能性がある。評価においては、海水ポンプ室の壁による遮熱効果を考慮せず、側面から直接火災の影響を受けることを想定する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とした全開外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気温度の上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気温度を評価対象とする。火災発生位置と海水ポンプの位置関係を第5-8図、海水ポンプ室内配置を第5-9図、外形図を第5-10図、仕様を第5-17表に示す。</p> <p data-bbox="748 1302 1326 1385">電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び軸受であり、そのうち許容温度が低い軸受温度の機能維持に必要な冷却空気温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	排気筒	20	340	<p data-bbox="1406 178 1890 357"> </p> <p data-bbox="1509 373 1792 397">第5-6図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="1361 459 1485 483">iii. 評価結果</p> <p data-bbox="1379 488 1957 571">危険輻射強度より排気筒の危険距離を算出した結果、排気筒までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第5-13表に示す。</p> <p data-bbox="1420 603 1881 627">第5-13表 排気筒への漂流船舶火災影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1420 643 1881 735"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>29</td> <td>624</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1420 762 1917 831">             追而【基準津波審査の反映】              (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)         </p> <p data-bbox="1352 836 1809 860">(9) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p data-bbox="1352 895 1514 919">a) 評価対象範囲</p> <p data-bbox="1379 924 1957 1182">原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全開外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気温度の上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気温度を評価対象とする。</p> <p data-bbox="1379 1302 1957 1385">電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要な冷却空気温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	排気筒	29	624	<p data-bbox="1980 488 2168 571">【女川】設計方針の相違 ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p data-bbox="1980 635 2168 715">【女川】設計方針の相違 ・地域特性による評価結果の相違。</p> <p data-bbox="1980 836 2168 1385">【女川】設計方針の相違 ・本項については、海水ポンプの熱影響評価について記載しているが、女川は屋外設置であり直接熱影響を受けること、泊は屋内設置のため直接熱影響を受けないことが基本的な差異であり、このため、評価手法も異なっている。ただし、ポンプの許容温度（軸受温度）以下であることを評価していることに差異はない。また、泊に高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプはない。</p>
評価対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
排気筒	20	340													
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]													
排気筒	29	624													

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<div data-bbox="741 145 1294 392">  <p>第5-8図 火災発生位置と海水ポンプの位置関係</p> </div> <div data-bbox="741 411 1294 687">  <p>第5-8図 海水ポンプの配置図</p> </div> <div data-bbox="842 762 1115 986">  <p>第5-10図 海水ポンプの外形図</p> </div> <div data-bbox="797 1075 1234 1238"> <p>第5-17表 評価対象施設②の仕様</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機</th> <th>原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主器寸法</td> <td>全幅 約 2.5m 高さ 約 2.8m</td> <td>全幅 約 0.55m 高さ 約 1.08m</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400</td> <td>FC150</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="965 1273 1285 1299" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>秘開みの内容は防壁上の観点から公開できません。</p> </div>		原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	主器寸法	全幅 約 2.5m 高さ 約 2.8m	全幅 約 0.55m 高さ 約 1.08m	材質	SS400	FC150	個数	4	1	<p>(b) 火災源となる設備から評価対象施設までの隔離距離          原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの隔離距離を第5-14表に示す。</p>	
	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機													
主器寸法	全幅 約 2.5m 高さ 約 2.8m	全幅 約 0.55m 高さ 約 1.08m													
材質	SS400	FC150													
個数	4	1													

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p>第5-18表 漂流船舶による火災から海水ポンプ室までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="779 188 1236 248"> <tr> <th>想定火災源</th> <th>海水ポンプ室[m]</th> </tr> <tr> <td>漂流船舶</td> <td>71</td> </tr> </table> <p>c. 判断の考え方</p> <p>(a) 危険輻射強度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気は、電動機の電氣的絶縁性、上部及び下部軸受の上昇温度を考慮した温度とする。軸受の機能維持に必要な冷却空気の許容温度、通常運転時の上昇温度をそれぞれ第5-19表、第5-20表に示す。</p> <p>火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、軸受の機能が維持される保守的な冷却空気の許容温度を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>第5-19表 海水ポンプの機能維持に必要な冷却空気の許容温度</p> <table border="1" data-bbox="770 721 1209 871"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>上部軸受温度 [°C]</th> <th>下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>40<sup>※1</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</td> <td>55<sup>※2</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2 000「誘導機」で定める自由対流式軸受の表面で測定するときの温度限度 80°C から冷却空気の初期温度 40°C を差し引いた 40°C を冷却空気の許容温度に設定</p> <p>※2：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2 000「誘導機」で定める耐熱性の良好なグリースを使用する場合の温度限度 85°C から冷却空気の初期温度 40°C を差し引いた 55°C を冷却空気の許容温度に設定</p> <p>第5-20表 海水ポンプの通常運転時の上昇温度</p> <table border="1" data-bbox="743 1066 1236 1216"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>上部軸受温度 [°C]</th> <th>下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>27</td> <td>18.7</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ</td> <td>32</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) 評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気が一定の輻射強度によって昇温されるものと</p>	想定火災源	海水ポンプ室[m]	漂流船舶	71	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	32	41	<p>第5-14表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1478 181 1823 303"> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> </tr> <tr> <td>漂流船舶</td> <td>58.7</td> </tr> </table> <p>追而【基準津波審査の反映】          (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 危険輻射強度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である 80°C とする。</p> <p>火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、下部軸受の機能が維持される吸い込み外気の許容温度 80°C を越えない最大の輻射強度を危険輻射強度とする。</p> <p>ii. 評価方法</p> <p>循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量</p>	想定火災源	離隔距離[m]	循環水ポンプ建屋	漂流船舶	58.7	
想定火災源	海水ポンプ室[m]																													
漂流船舶	71																													
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>																												
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7																												
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	32	41																												
想定火災源	離隔距離[m]																													
	循環水ポンプ建屋																													
漂流船舶	58.7																													

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																										
	<p>として、比熱と熱容量の関係式より求まる下式より冷却空気温度から危険輻射強度を算出する。                      評価に用いた諸元を第5-21表に示す。</p> <div data-bbox="719 288 1317 568" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{E \times A_r}{G \times C_p} \quad (\text{式1})</math> <p>                             T: 評価温度 [°C], <math>T_0</math>: 通常運転時の上昇温度 [°C]                              E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], <math>A_r</math>: 受熱面積 [m<sup>2</sup>]                              C: 熱容量 (= <math>\rho \times C_p</math>), <math>\rho</math>: 重量流量 [kg/s], <math>C_p</math>: 空気比熱 [J/kg/K]                         </p> <table border="1" data-bbox="734 416 1294 560"> <caption>第5-21表 評価に用いた諸元</caption> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>受熱面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>重量流量 [kg/s]</th> <th>空気比熱 [J/kg/K]</th> </tr> <tr> <td></td> <td><math>A_r</math></td> <td>G</td> <td><math>C_p</math></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>18.18</td> <td>3.32</td> <td>1008</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ</td> <td>1.18</td> <td>0.55</td> <td>1008</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="775 903 1261 1090" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <table border="1"> <caption>第5-22表 対象施設の危険輻射強度</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [kW/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>3.31</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ</td> <td>6.54</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="775 1190 1261 1445" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;">  <p>第5-11図 評価概念図</p> </div>	対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg/K]		$A_r$	G	$C_p$	原子炉補機冷却海水ポンプ	18.18	3.32	1008	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	1.18	0.55	1008	対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	3.31	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	6.54	<p>と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度から危険輻射強度を算出する。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第5-7図に示す。</p> <div data-bbox="1350 280 1962 775" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_{in} + q_f \times A_F = G_{air} \times C_{p,air} \times (T_R - T_{in}) \quad \text{..... ①}</math> <math display="block">\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}</math> <math display="block">\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \quad \text{..... ②} \times 1</math> <math display="block">\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \quad \text{..... ③} \times 2</math> <math display="block">u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \quad \text{..... ④}</math> <math display="block">u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \quad \text{..... ⑤}</math> <p>                             ※1 出典：空気調和・衛生工学便覧第11版 空気調和・衛生工学会                              ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会 (湯き空気として算出)                         </p> <p> <math>Q_{in}</math>: 建屋内のポンプモータの放熱量 [W], <math>q_f</math>: 外部火災からの輻射熱受熱熱流束 [W/m<sup>2</sup>],  <math>A_F</math>: 輻射受熱面積 [m<sup>2</sup>], <math>G_{air}</math>: 換気風量 [kg/s], <math>C_{p,air}</math>: 空気比熱 [J/kg·K],  <math>T_R</math>: 建屋内気温 [°C], <math>T_{in}</math>: 外気温 [°C], <math>g</math>: 重力加速度 [m/s<sup>2</sup>], <math>\rho_{in}</math>: 外気密度 [kg/m<sup>3</sup>],  <math>\rho_R</math>: 建屋内空気密度 [kg/m<sup>3</sup>], <math>H</math>: 換気有効高さ [m], <math>\zeta_{in}</math>: 給気口圧損係数 [-],  <math>\zeta_{out}</math>: 排気口圧損係数 [-], <math>u_{in}</math>: 給気口流速 [m/s], <math>u_{out}</math>: 排気口流速 [m/s],  <math>A_{in}</math>: 給気口面積 [m<sup>2</sup>], <math>A_{out}</math>: 排気口面積 [m<sup>2</sup>]                         </p> </div> <div data-bbox="1395 791 1906 1142" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;">  <p>第5-7図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル</p> </div> <div data-bbox="1395 1238 1906 1374" style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <table border="1"> <caption>第5-15表 対象施設の危険輻射強度</caption> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>2,760</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	2,760	
対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg/K]																										
	$A_r$	G	$C_p$																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	18.18	3.32	1008																										
高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	1.18	0.55	1008																										
対象施設	危険輻射強度 [kW/m <sup>2</sup> ]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	3.31																												
高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	6.54																												
対象施設	危険輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																												
原子炉補機冷却海水ポンプ	2,760																												

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																									
<p>② 海水ポンプ</p> <p>原子炉周辺建屋外壁への評価と同様に海水ポンプへの熱影響評価を実施した。冷却空気の温度上昇の評価について、ケーシングに受けた輻射による熱エネルギーが全て冷却空気に伝達されるといふ保守的な評価を実施した結果、冷却用空気の温度は <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> °C となり、許容温度（<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> °C）を超えることはなく、海水ポンプに影響を与えることがないことを確認した。</p>	<p>式1で求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを、式2より算出する。</p> $E = R_f \cdot \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数[-]</p> <p style="text-align: center;">第5-23表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>23000</td> <td>0.144</td> </tr> <tr> <td>高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>23000</td> <td>0.285</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを、式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R}</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>              H: 火炎長(52.41[m]), R: 火炎半径(17.47[m]), L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>(c) 評価結果</p> <p>危険輻射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第5-24表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第5-24表 評価対象施設に対する熱影響評価結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価対象施設</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>55</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>22</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>上部軸受</td> <td>19</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>下部軸受</td> <td>31</td> <td>71</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	23000	0.144	高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	23000	0.285	評価対象施設		危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	55	71	下部軸受	22	71	高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	19	71	下部軸受	31	71	<p>式①～⑤より求めた危険輻射強度Eとなる形態係数Φを式2より算出する。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式2})$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</p> <p style="text-align: center;">第5-16表 対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>燃料の種類</th> <th>輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>重油</td> <td>23,000</td> <td>0.12</td> </tr> </tbody> </table> <p>式2で求めた形態係数Φとなる危険距離Lを式3より算出する。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right\} \quad (\text{式3})$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>              H: 火炎長(87.71[m]), R: 燃焼半径(22.57[m]), L: 危険距離[m]</p> <p>上記のとおり危険距離を算出し、当該漂流船舶から評価対象施設までの離隔距離を下回るか評価を実施した。</p> <p>iii. 評価結果</p> <p>危険輻射強度より危険距離を算出した結果、評価対象施設までの危険距離が離隔距離以下であることを確認した。評価結果を第5-17表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第5-17表 原子炉補機冷却海水ポンプへの漂流船舶火災影響評価結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>危険距離[m]</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>80</td> <td>587</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">追而【基準津波審査の反映】</p> <p style="text-align: center;">(上記の<span style="border: 1px dashed black; padding: 0 2px;">  </span>は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> </div>	対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	重油	23,000	0.12	対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]	原子炉補機冷却海水ポンプ	80	587	
対象施設	輻射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	形態係数 [-]																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	23000	0.144																																										
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	23000	0.285																																										
評価対象施設		危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																									
原子炉補機冷却海水ポンプ	上部軸受	55	71																																									
	下部軸受	22	71																																									
高压炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	上部軸受	19	71																																									
	下部軸受	31	71																																									
対象施設	燃料の種類	輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ]	形態係数[-]																																									
原子炉補機冷却海水ポンプ	重油	23,000	0.12																																									
対象施設	危険距離[m]	離隔距離[m]																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	80	587																																										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																									
	<p>(11) 危険距離の評価結果</p> <p>漂流船舶の位置と評価対象設備との離隔距離は第5-25表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p> <p>なお、放射の一部は漂流船舶と原子炉施設の間に設置している防潮堤によって遮られるが、保守的に放射は全て届くものとして評価している。</p> <table border="1" data-bbox="757 406 1281 687"> <caption>第5-25表 重油運搬船火災の評価結果</caption> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>110</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>110</td> <td>189</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>110</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>55</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>31</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>20</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>109</td> <td>122</td> </tr> </tbody> </table> <p>(12) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、漂流船舶において火災が発生した場合を想定したとしても、離隔距離(114m)が危険距離(最大 110m)以上であることから、外部事象防護対象施設を内包する発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価できる。</p>	評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	110	114	制御建屋	110	189	タービン建屋	110	137	原子炉補機冷却海水ポンプ	55	71	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	31	71	排気筒	20	340	復水貯蔵タンク	109	122	<p>(10) 危険距離の評価結果</p> <p>漂流船舶の位置と評価対象施設との離隔距離は第5-18表のとおりであり、すべて離隔距離が危険距離を上回っていることを確認した。</p> <p>なお、放射の一部は漂流船舶と発電用原子炉施設の間に設置している防潮堤によって遮られるが、保守的に放射はすべて届くものとして評価している。</p> <p>第5-18表 漂流船舶火災の評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1393 411 1908 655"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>危険距離 [m]</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="5">90</td> <td>624</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>587</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>673</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>587</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>624</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>80</td> <td>587</td> </tr> </tbody> </table> <p>追而【基準津波審査の反映】          (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p> <p>(11) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、漂流船舶において火災が発生した場合を想定したとしても、離隔距離(587m)が危険距離(最大 90m)以上であることから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価できる。</p> <p>追而【基準津波審査の反映】          (上記の破線部分は、基準津波審査結果を受けて反映のため)</p>	評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]	原子炉建屋	90	624	原子炉補助建屋	587	ディーゼル発電機建屋	673	循環水ポンプ建屋	587	排気筒	624	原子炉補機冷却海水ポンプ	80	587	<p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・地域特性による評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・地域特性による評価結果の相違          【女川】記載方針の相違          ・他資料との記載統一</p>
評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																										
原子炉建屋	110	114																																										
制御建屋	110	189																																										
タービン建屋	110	137																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	55	71																																										
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	31	71																																										
排気筒	20	340																																										
復水貯蔵タンク	109	122																																										
評価対象	危険距離 [m]	離隔距離 [m]																																										
原子炉建屋	90	624																																										
原子炉補助建屋		587																																										
ディーゼル発電機建屋		673																																										
循環水ポンプ建屋		587																																										
排気筒		624																																										
原子炉補機冷却海水ポンプ	80	587																																										



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>(2) 小型船舶火災の評価</b></p> <p>津波発生時、小型船舶が漂流物となる可能性がある事から、小型船舶が最も原子炉施設に接近する箇所において火災が発生することを想定し、以下のとおり火災影響評価を実施した。なお、対象とする小型船舶の選定においては、「津波に対する施設評価について」の資料によると、発電所への漂流物となるのは [ ] および [ ] となる。この中で、重量の大きな船舶は [ ] となるため、小型船舶の選定においては [ ] への問い合わせにより、燃料量が多く、船舶のサイズが大きい、かつ、燃料種の厳しい評価となるものを選定した。</p> <p>(a) 船舶火災の想定 船舶火災の想定条件は3.(1)(a)と同様</p> <p>(b) 火災影響評価 (i) 必要データ（小型船舶） 評価に用いるデータは以下のとおり。</p> <div data-bbox="89 635 694 721" style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div> <p>・ 離隔距離 L : 140 [m] (放水口付近から原子炉周辺建屋の距離)              : 19 [m] (海水ポンプ防護壁から海水ポンプの距離)</p> <div data-bbox="100 778 676 1050" style="border: 1px solid black; height: 170px; width: 100%;"></div> <p>図3：小型船舶から原子炉周辺建屋及び海水ポンプまでの距離</p> <p>また、軽油の物性値は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輻射発散度 Rf : 42000 [W/m<sup>2</sup>]</li> <li>・ 密度 ρ : 918 [kg/m<sup>3</sup>]</li> <li>・ 質量低下速度 M : 0.044 [kg/m<sup>2</sup>・s]</li> </ul> <p>(ii) 影響評価結果 ① 原子炉周辺建屋 投影面積および離隔距離から形態係数 φ を算出すると、φ = 0.003 となる。軽油の輻射発散度 Rf は 42000 [W/m<sup>2</sup>] であるため、受熱面の輻射強度 E は、E = Rf × φ = 126 [W/m<sup>2</sup>] となる。 また、燃焼時間 t は、容積 V (= G / ρ)、密度 ρ、質量低下速度 M および投影面積 S より、t = V / (S × M / ρ) にて求められ、約 0.223 [hr] となる。</p>			<p>【大飯】設計方針の相違              ・ 泊・女川は大型船舶の結果にて小型船舶の結果を包絡できることから記載していない。(離隔距離は短くなるが大型船舶の危険距離以上の離隔距離は確保されている)              ・ また、大飯は危険距離評価ではなく熱影響評価を実施している。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

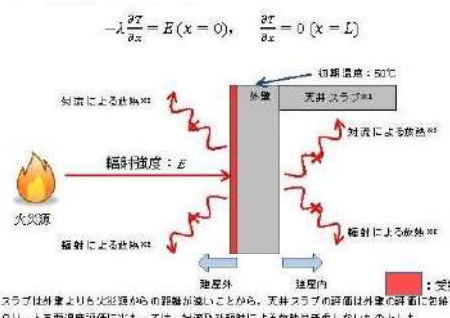
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>また、建屋外壁表面の温度上昇は次式<sup>1)</sup>で求められる。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{a \times \tau}}{\lambda} \times \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times \tau}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times \tau}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times \tau}}\right) \right]$ <p> <math>T_0</math>：初期温度（50℃）  <math>E</math>：放射強度 [W/m<sup>2</sup>]  <math>a</math>：コンクリート温度伝導率  <math>a = \lambda / (\rho \times C_p)</math>  <math>C_p</math>：コンクリート比熱（963 [J/kgK]）  <math>\rho</math>：コンクリート密度（2300 [kg/m<sup>3</sup>]）  <math>\lambda</math>：コンクリート熱伝導率（1.74 [W/mK]）  <math>x</math>：コンクリート深さ [m]  <math>\tau</math>：燃焼継続時間 [sec]                 </p> <p>1) 庄司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p> <p>上記式を用いて建屋外壁表面温度を算出すると、53℃となり、コンクリートの許容温度（200℃）を超えることはなく、原子炉施設に影響を与えることがないことを確認した。</p> <p>② 海水ポンプ                      原子炉周辺建屋外壁への評価と同様に海水ポンプへの熱影響評価を実施した。冷却空気の温度上昇の評価について、ケーシングに受けた放射による熱エネルギーが全て冷却空気に伝達されるという保守的な評価を実施した結果、冷却用空気の温度は55℃となり、許容温度（<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span>℃）を超えることはなく、海水ポンプに影響を与えることがないことを確認した。</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）

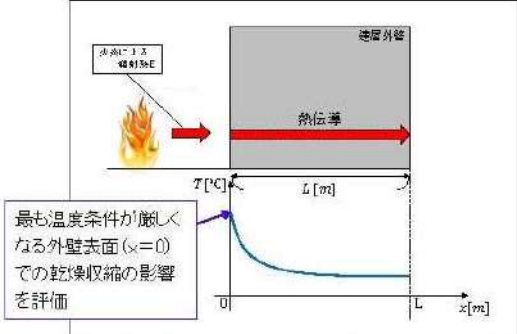
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">東海第二発電所</p> <p>5. 漂流船舶の二次的影響</p> <p>発電所港湾内で漂流船舶が出火し油が流出したとしても、港湾内の取水口にはカーテンウォールが設置されており、深層取水していることから発電用原子炉施設（海水ポンプ）への影響はない。</p> <p>なお、発電所港湾外で船舶の油が流出した場合は、油の流出を確認し次第、速やかにオイルフェンスを設置し、発電用原子炉施設への影響がないよう対応する。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料1</p> <p style="text-align: center;">漂流船舶（火災）の二次的影響について</p> <p>発電所港湾内で漂流船舶が出火し重油が流出したとしても、<b>港湾内の取水口にはカーテンウォールが設置されており、深層</b>取水していることから発電用原子炉施設（海水系ポンプ）への影響はない。</p> <p>漂流船舶の火災評価においては、港湾の岸における火災を想定しているため、オイルフェンスによる流入防止を期待していないが、重油運搬船の入港時にはオイルフェンスを準備し、着岸中は船の周りにフェンスを設置することとしている。</p> <p>オイルフェンスは<b>港湾</b>の保管庫に格納しており、また年に一度の点検により健全性を確認している。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料1</p> <p style="text-align: center;">漂流船舶（火災）の二次的影響について</p> <p>発電所港湾内で漂流船舶が出火し重油が流出したとしても、<b>約 T.P. -3.8m ~ T.P. -8.0m に設置された取水路より</b>取水していることから発電用原子炉施設（海水系ポンプ）への影響はない。</p> <p>発電所港湾外で船舶の油が流出した場合は、油の流出を確認し次第、速やかにオイルフェンスを設置し、発電用原子炉施設への影響がないよう対応する。</p> <p>オイルフェンスは<b>構内</b>の保管庫に格納しており、また年に一度の点検により健全性を確認している。</p>	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊はカーテンウォールが無く、約 T.P. -3.8m 以下の取水口から取水しており重油の影響はない。</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・泊は港湾外の油流出に対する運用について記載（東海第二と同一の記載）</p> <p>【女川】保管箇所の相違</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">参考資料2</p> <p style="text-align: center;">鉄筋コンクリート躯体に対する乾燥収縮ひび割れの外部火災評価への影響について</p> <p>外部火災の熱影響評価では、火災の輻射熱により評価対象施設の外壁、天井スラブの健全性が維持される温度より危険輻射強度を算出し、火災時の短期温度上昇を考慮した場合において、想定する火災の輻射強度が危険輻射強度を越えないことを、危険距離及び離隔距離から確認している。</p> <p>危険輻射強度を用いる熱影響評価には森林火災、敷地外危険物貯蔵施設、燃料輸送車両及び漂流船舶の火災の影響評価があるが、漂流船舶の火災の評価が判定基準に対して最も厳しい評価となるため、漂流船舶の火災について危険輻射強度への影響を確認する。</p> <p>建屋外壁コンクリートの評価はコンクリート躯体の構造的な形状の担保を目的としていることから、非定常状態におけるコンクリート表面について評価しており、十分に厚い固体の表面が放射熱で加熱される場合の温度分布は以下の一次元の熱伝導方程式により表すことができる。</p> $\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$ <p>なお、本評価においては、温度算出概念図に示すとおり保守的に放熱を考慮しないことから、外表面（<math>x=0</math>）及び内表面（<math>x=L</math>）における境界条件は次のとおりとしてコンクリートの厚みを考慮している。</p> $-\lambda \frac{\partial T}{\partial x} = E \quad (x=0), \quad \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x=L)$  <p>第5-12図 一次元非定常熱伝導方程式による温度算出概念図</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとする、漂流船舶の火災の影響評価では以下の温度評価式により、外壁表面の温度 <math>T</math> が <math>200^\circ\text{C}</math> となる輻射強度 <math>E</math> を危険輻射強度として算出できる。</p>		<p>【女川】設計方針の相違          ・女川の参考資料2は東日本大震災によるコンクリートのひび割れ影響に関する資料のため、泊は対象外</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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>このうち、コンクリート躯体が関係する物性パラメータは、赤字で示すものであることから、これらのパラメータに対する乾燥収縮ひび割れの影響を確認する。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{\alpha t}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4\alpha t}\right) - \frac{x}{2\sqrt{\alpha t}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}\right) \right]$ <p>T: 外壁表面温度(200℃), T<sub>0</sub>: 初期温度(50℃), E: 危険輻射強度[W/m<sup>2</sup>],                      t: 火災継続時間[s], x: コンクリート深さ[m]                      α: コンクリート温度伝導率[α = λ/ρC<sub>p</sub>][m<sup>2</sup>/s],                      λ: コンクリート熱伝導率(1.74 [W/m/K]), C<sub>p</sub>: コンクリート比熱(963 [J/kg/K]),                      ρ: コンクリート密度(2,400[kg/m<sup>3</sup>])</p> <p>ここでコンクリート深さについては、外壁表面 (x=0) が輻射熱による温度上昇が最大となるため外壁表面 (x=0) における乾燥収縮ひび割れの影響を評価する。                      また、コンクリート温度伝導率αは、熱伝導率λ、比熱C<sub>p</sub>および密度ρと関連するため、その影響を試算により確認する。</p>  <p>第5-13図 建屋外壁の熱伝導と温度分布の概念図</p> <p>【試算条件】                      女川2号原子炉建屋の乾燥収縮ひび割れ調査結果では、ひび割れ密度(1m当たりのひび割れ本数)は4~5程度、乾燥収縮ひび割れの平均ひび割れ幅は0.05~0.07mm程度であり、ひび割れ幅0.2mm以下のひび割れが99.3%であったため、試算条件として保守的に乾燥収縮ひび割れは、0.2mmのひび割れが1m当たり5本、縦にも横にも貫通して入ると仮定する。                      上記の仮定に基づき、密度を体積比で算定すると0.2%低下する。熱伝導率および比熱は、0.2%程度の密度の低下では変動量は極めて小さいと考えられることから変化しないと仮定する。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>0.2mmのひび割れが1m当たり5本、 縦にも横にも貫通して入ると仮定</p>  <p>単位面積当たりのひび割れによる欠損面積=0.002m<sup>2</sup>          [(幅) 0.0002m × (長さ) 1m × 5本 × 2方向]</p> <p>単位体積当たりのひび割れによる欠損体積=0.002m<sup>3</sup>          [(面積) 0.002m<sup>2</sup> × (壁厚) 1m]</p> <p>第5-14図 建屋外壁にひび割れが入った場合の試算条件</p> <p>【影響検討結果】          最も評価が厳しい漂流船舶の火災による原子炉建屋の危険輻射強度への影響について検討を行ったところ、漂流船舶の火災の危険輻射強度 1086.9W/m<sup>2</sup> に対して密度低下を考慮すると 1085.8W/m<sup>2</sup> であり、1.1W/m<sup>2</sup> の変動であることから、保守的な条件を仮定しても、乾燥収縮ひび割れによる影響が僅かであることから、評価結果に影響を与えないことを確認した。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料9</p> <p>敷地内におけるタンク火災による影響評価について</p> <p>はじめに                      本評価は、大飯発電所3,4号炉の発電所敷地内における危険物タンクの火災が、安全機能を有する構築物、系統及び機器を内包する原子炉施設に影響をおよぼさないことについて、原子力発電所の外部火災評価ガイドにより、「附属書C 原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について」に基づき、評価を実施するものである。</p> <p>1.危険物タンクの火災による熱影響の評価                      (1)危険物タンクの火災の想定</p> <p>危険物タンクの火災の想定は以下のとおりとした。                      A.想定の条件</p> <p>A-1 評価対象とする危険物タンクは、発電所敷地内の屋外に設置されている危険物タンクのうち、燃料の保有量が多く、直接原子炉施設を臨むことができるタンクを想定した。</p> <p>A-2 評価対象とするタンクの燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>A-4 危険物タンクの破損等による防油堤内の全面火災を想定した。                      A-5 気象条件は無風状態とした。</p> <p>A-6 火災は円筒火災モデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>A-3 離隔距離は、評価上厳しくなるよう、A-1で想定したタンク位置から原子炉施設までの直線距離とした。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-6</p> <p>敷地内における危険物施設の火災について</p> <p>1. 目的                      本評価は、女川原子力発電所の発電所敷地内の危険物施設の火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災が起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」及び、「附属書C原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について」（以下、「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。</p> <p>2. 発電所敷地内危険物施設の火災影響評価                      (1) 敷地内危険物施設の火災の想定                      評価ガイドに基づき、発電所敷地内の火災源又は爆発源となる石油類等の屋外の危険物施設のうち、1号炉軽油貯蔵タンク、3号炉軽油タンク(A及びB)、大容量電源装置の火災を想定して、影響評価を実施する。第6-1図のフローに基づき評価対象を抽出した。第6-2表に発電所敷地内の発火源となる危険物貯蔵施設の一覧と抽出フローによる抽出結果を示す。</p> <p>危険物施設の火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>i. 評価対象とする危険物施設の燃料は満載した状態を想定した。</p> <p>ii. 危険物施設の損傷等による防油堤内の全面火災を想定した。</p> <p>iii. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>iv. 火災は円筒火災モデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>v. 黒煙の発生による輻射発散度の低減は無いものとした。</p> <p>vi. 離隔距離は、評価上厳しくなるよう i. で想定した危険物施設位置から原子炉施設までの直線距離とした。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料-6</p> <p>敷地内における危険物施設の火災について</p> <p>1. 目的                      本評価は、泊発電所の発電所敷地内の危険物施設の火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災が起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことについて、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書B石油コンビナート火災・爆発の原子力発電所への影響評価について」及び、「附属書C原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災の影響評価について」（以下、「評価ガイド」という。）に基づき、評価するものである。</p> <p>2. 発電所敷地内危険物施設の火災影響評価                      (1) 敷地内危険物施設の火災の想定                      評価ガイドに基づき、発電所敷地内の火災源又は爆発源となる石油類等の屋外の危険物施設のうち、3号炉補助ボイラー燃料タンクの火災を想定して、影響評価を実施する。第6-1図のフローに基づき評価対象を抽出した。第6-2表に発電所敷地内の発火源となる危険物貯蔵施設の一覧と抽出フローによる抽出結果を示す。</p> <p>敷地内危険物施設の火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>i. 評価対象とする危険物施設の燃料貯蔵量は管理上定められた上限値とする。</p> <p>ii. 危険物施設の損傷等による防油堤内の全面火災を想定した。</p> <p>iii. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>iv. 火災は円筒火災モデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>v. 黒煙の発生による輻射発散度の低減は無いものとした。</p> <p>vi. 離隔距離は、評価上厳しくなるよう i. で想定した危険物施設位置から発電用原子炉施設までの直線距離とした。</p>	<p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川・大飯】                      発電所名の相違                      【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違                      【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違い                      による想定する危険物施設の相違（泊には軽油タンク、大容量電源装置はない）</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      【大飯】記載表現の相違                      【大飯】記載方針の相違                      ・泊、女川は(3)に記載</p> <p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・泊は火災影響軽減のため許可された値より低減した値で管理している。</p> <p>【女川・大飯】                      記載方針の相違                      ・他資料との記載統一                      【大飯】記載方針の相違                      (女川実績の反映)</p> <p>【女川・大飯】                      記載表現の相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
<p>B. 輻射強度の算定</p> <p>油火災において任意の位置にある輻射強度（熱）を計算により求めるため、半径が1.5 [m] 以上の場合で火炎の高さ（輻射体）を半径の3倍にした円筒火災モデルを採用した。</p> <p>(2) 危険物タンクの火災による影響の有無の評価</p> <p>a. 評価対象範囲</p> <p>評価対象とする危険物タンクは、引火などのおそれがある発電所敷地内の屋外に設置されている危険物タンクとして、燃料の保有量が多く、直接原子炉施設を臨むことができるタンク類の火災を想定することとし、補助ボイラ用燃料タンクおよび1, 2号機油計量タンクを評価対象として想定することとした。</p> <p>なお、ディーゼル発電機用燃料タンクについては、コンクリート構造物に収納され、周囲を不燃物である乾燥砂に囲われた地下埋設タンクとなっていることから、評価対象外としている。</p> <p style="text-align: center;">島根2号炉</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>評価ガイドに基づき、発電所敷地内に存在する石油類やヒドラジン等の危険物タンク火災の影響評価を実施する。消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象施設（第2-2表）より、評価対象とする危険物タンク等を抽出する（第2-1図のフロー図）。</p> <p>発電所敷地内の発火源となる施設のうち、建物内に設置している設備及び地下貯蔵タンクは外部への火災が発生する可能性が低いことから除外し、危険物を貯蔵し屋外に設置しているタンク等を想定発火源とする。発電所敷地内における危険物施設等の位置を第2-2図に示す。</p>	<p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、女川原子力発電所に対する敷地内危険物施設の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第6-1表 評価指標及びその内容</p> <table border="1" data-bbox="730 284 1308 475"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>防油槽面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>危険物タンクから発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する設備の温度上昇を評価し、温度上昇がその設備の熱許容限界値以下になるように発電用原子炉施設は離隔距離を確保する。</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>評価ガイドに基づき、発電所敷地内に存在する石油類やヒドラジン等の危険物施設火災の影響評価を実施する。消防法に基づく届出対象施設（第6-2表）より、評価対象とする危険物施設等を抽出する（第6-1図）。</p> <p>発電所敷地内の発火源となる施設のうち、建屋内に設置している設備及び地下貯蔵タンクは外部への火災が発生する可能性が低いことから除外し、危険物を貯蔵し屋外に設置しているタンク等を想定発火源とする。発電所敷地内における危険物施設等の位置を第6-2図に示す。</p>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	防油槽面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	危険物タンクから発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	<p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、泊発電所に対する敷地内危険物施設の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;">第6-1表 評価指標及びその内容</p> <table border="1" data-bbox="1384 292 1917 502"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>防油堤面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>敷地内危険物施設から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する設備の温度上昇を評価し、温度上昇がその設備の熱許容限界値以下になるように発電用原子炉施設は離隔距離を確保する。</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>評価ガイドに基づき、発電所敷地内に存在する石油類やヒドラジン等の危険物施設火災の影響評価を実施する。消防法又は岩内・寿都地方消防組合火災予防条例に基づく届出対象施設（第6-2表、第6-3表）より、評価対象とする危険物施設等を抽出する（第6-1図）。</p> <p>発電所敷地内の発火源となる施設のうち、建屋内に設置している設備及び地下貯蔵タンクは外部への火災が発生する可能性が低いことから除外し、危険物を貯蔵し屋外に設置しているタンク等を想定発火源とする。発電所敷地内における危険物施設等の位置を第6-2図に示す。</p>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	防油堤面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	敷地内危険物施設から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	<p>【大阪】                  記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）                  【女川】発電所名の相違</p> <p>【大阪】                  記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【大阪】                  記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）                  【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う法令基準の相違。（島根と同一の選定）</p>
評価指標	内容																														
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																														
形態係数[-]	火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																														
燃焼半径[m]	防油槽面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径																														
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																														
離隔距離[m]	危険物タンクから発電用原子炉施設までの直線距離																														
熱許容限界値[-]	建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																														
評価指標	内容																														
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火炎の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																														
形態係数[-]	火炎と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																														
燃焼半径[m]	防油堤面積を火炎円筒の底面として求めた燃焼半径																														
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																														
離隔距離[m]	敷地内危険物施設から発電用原子炉施設までの直線距離																														
熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																														



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="159 145 595 432" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="248 437 517 453" style="text-align: center; font-size: small;">敷地内の屋外にある危険物タンクの位置</p> <p data-bbox="96 464 342 486">b. 評価対象の選定の考え方</p> <p data-bbox="116 491 696 687">原子炉施設（建屋）に対する評価として、最も近接している危険物タンクは3、4号炉油計量タンク（隔離距離：約60m）であるが、タービン建屋の影に隠れることから、火災の輻射の影響を受ける事はないため、対象外としている。3、4号炉油計量タンクの次に近接している危険物タンクとして、補助ボイラ燃料タンク（隔離距離：約90m）があり、燃料量が最も多いことから、補助ボイラ燃料タンクを選定している。</p> <p data-bbox="116 692 696 834">海水ポンプに対する評価としては、最も近接している危険物タンクが、1、2号炉油計量タンク（約320m）であることから、評価対象として選定している。（なお、評価結果は燃料量の多い補助ボイラ燃料タンクの評価結果よりも厳しい結果である事を確認している。）</p> <p data-bbox="116 839 696 922">なお、実運用として、補助ボイラ燃料タンクは60kL以下、油計量タンクは空運用であるが、燃料を満載した状態として、保守的に評価している。</p> <p data-bbox="116 927 696 1037">また、タービン油計量タンクの空運用については、設置許可添付八の「手順等」の項及び保安規定に記載する。このため、タービン油計量タンク火災が発生する事はなく、原子炉施設（建屋）に対して、タービン建屋による波及的影響はない。</p>	<p data-bbox="719 145 999 167">（外部火災影響評価ガイド抜粋）</p> <div data-bbox="719 177 1319 443" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="734 181 1043 204">（2）近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p data-bbox="748 209 1305 437">近隣の産業施設で発生した火災・爆発により、原子炉施設が、その影響を受けないよう適切な防護措置が施されており、その二次的な影響も含めて、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。なお、発電所敷地外の10km以内を発火点とし、森林等に延焼することによって発電所に迫る場合は（1）の森林火災として評価する。（ただし、発電所敷地内に存在する石油類やヒドラジンなどの危険物タンク火災については、（3）の航空機墜落と同様に原子炉施設への熱影響評価等を行う。）</p> </div> <p data-bbox="707 464 1326 574">発電所敷地内には、危険物施設のほかにタンクローリー（100L×3台、4kL×2台）を配備している。タンクローリーは通常時「空」の状態に運用している。通常時「空」の状態であるタンクローリーは発火の可能性はないことから評価対象から除外する。</p> <p data-bbox="707 665 1326 863">また、直接輻射熱の影響を受けない建屋内に設置している設備及び地下貯蔵タンクは壁面及び天井面に囲まれており、内部で火災が発生した場合でも、屋外への延焼の可能性が低いことから熱影響評価は実施しない。ただし、大容量電源装置用燃料タンクは地下貯蔵タンクであり、地表面で火災が発生する可能性は低いが、装置起動用発電機の軽油タンクが地表面にあることから、保守的に地下貯蔵タンクとともに火災が発生した場合を想定し熱影響評価を実施することとした。</p> <p data-bbox="707 986 1326 1067">以上より、評価対象は、1号炉及び3号炉の軽油タンク、大容量電源装置、危険物を貯蔵する車両（電源車、消防自動車、放射能観測車他）、指定数量以下の危険物を貯蔵する倉庫（油脂倉庫）となる。</p> <p data-bbox="707 1102 1326 1270">また、指定数量以下の危険物を貯蔵する車両等（電源車、消防自動車、放射能観測車他）及び指定数量以下の危険物を貯蔵する倉庫（油脂倉庫）は、軽油タンク及び大容量電源装置に比べて、発電用原子炉施設との距離が離れた位置に配置しており、貯蔵量が少なく、軽油タンク及び大容量電源装置火災の評価に包絡されるため熱影響評価は実施しない。</p>	<p data-bbox="1352 145 1632 167">（外部火災影響評価ガイド抜粋）</p> <div data-bbox="1352 177 1946 443" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="1361 181 1671 204">（2）近隣の産業施設の火災・爆発</p> <p data-bbox="1375 209 1933 437">近隣の産業施設で発生した火災・爆発により、原子炉施設が、その影響を受けないよう適切な防護措置が施されており、その二次的な影響も含めて、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。なお、発電所敷地外の10km以内を発火点とし、森林等に延焼することによって発電所に迫る場合は（1）の森林火災として評価する。（ただし、発電所敷地内に存在する石油類やヒドラジンなどの危険物タンク火災については、（3）の航空機墜落と同様に原子炉施設への熱影響評価等を行う。）</p> </div> <p data-bbox="1352 464 1957 574">発電所敷地内には、危険物施設の他に可搬型タンクローリー（3.86kL×4台）を配備している。可搬型タンクローリーは通常時「空」の状態に運用している。通常時「空」の状態である可搬型タンクローリーは発火の可能性はないことから評価対象から除外する。</p> <p data-bbox="1352 579 1957 660">同様に、発電所構内には3号炉油計量タンクがあるが、航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重量による熱影響評価を踏まえ、運用を停止することとしたため評価対象から除外する。</p> <p data-bbox="1352 665 1957 775">また、直接輻射熱の影響を受けない建屋内に設置している設備及び地下貯蔵タンクは壁面及び天井面に囲まれており、内部で火災が発生した場合でも、屋外への延焼の可能性が低いことから熱影響評価は実施しない。</p> <p data-bbox="1352 986 1957 1096">以上より、評価対象は、1、2号炉及び3号炉の補助ボイラ燃料タンク、1号炉油計量タンク、代替非常用発電機（一般取扱所）、可搬型代替電源車（一般取扱所）及び屋外の少量危険物貯蔵取扱施設となる。</p> <p data-bbox="1352 1102 1957 1417">また、代替非常用発電機及び可搬型代替電源車（一般取扱所）は、3号炉補助ボイラ燃料タンクに比べて、貯蔵量が少なく、3号炉補助ボイラ燃料タンク火災の評価に包絡されるため熱影響評価は実施しない。1号炉油計量タンク及び屋外の少量危険物貯蔵取扱施設は、3号炉補助ボイラ燃料タンクに比べて、発電用原子炉施設との距離が離れた位置に配置しており、貯蔵量が少なく、3号炉補助ボイラ燃料タンク火災の評価に包絡されるため熱影響評価は実施しない。また、1号及び2号炉補助ボイラ燃料タンクは、3号炉補助ボイラ燃料タンクに比べて、発電用原子炉施設との距離が離れた位置に配置しており、3号炉補助ボイラ燃料タンク火災の評価に包絡されるため熱影響評価は実施しない。</p>	<p data-bbox="1984 145 2040 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1973 172 2168 223">記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p data-bbox="1984 464 2130 486">【女川】名称の相違</p> <p data-bbox="1973 491 2168 687">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる配備車両の相違</p> <p data-bbox="1973 692 2168 775">【女川】設計方針の相違・泊は火災影響軽減のためタンクを空運用としている。</p> <p data-bbox="1973 754 2168 976">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる危険物施設の相違（泊の地下タンクは地下埋設であるとともに、当該タンク付近の地表面に他の燃料タンクは存在しない）</p> <p data-bbox="1973 986 2168 1067">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる危険物施設の相違</p> <p data-bbox="1973 1102 2168 1356">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる危険物施設の相違（泊も女川も貯蔵量または隔離距離から他の火災の評価に包絡される場合は評価は実施しない方針に差異はない）</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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>第6-1図 敷地内危険物施設のうち評価対象抽出フロー</p>	<p>第6-1図 敷地内危険物施設のうち評価対象抽出フロー</p>	<p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる抽出結果の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第6-2表 女川原子力発電所敷地内危険物施設一覧(1/2)

号炉	施設名称	設置場所	危険物の種類	品名	最大容量	設置計画
1号炉	補助ボイラー設備*	一般取扱所	第三石油類	軽油	67,000kL	※
1号炉	20kL貯蔵タンク(A)	屋内タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	60 kL	○
1号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	軽油	30,000 kL	※
1号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	8 kL	※
1号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	30.4 kL	※
2号炉	20kL貯蔵タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	300 kL	※
2号炉	20kL貯蔵タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	300 kL	※
2号炉	20kL貯蔵タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	300 kL	※
2号炉	20kL貯蔵タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	300 kL	○
2号炉	20kL貯蔵タンク(B)	屋外タンク貯蔵所	第二石油類	軽油	300 kL	○
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	軽油	43,000 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	8.0 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	軽油	43,000 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	8.0 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	軽油	43,000 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	8.0 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	軽油	43,000 kL	※
2号炉	非常用ディーゼル発電設備	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	8.0 kL	※
2号炉	タービン潤滑油装置	一般取扱所	第二石油類	潤滑油	300.4 kL	※

※1：1号炉補助ボイラー設備用として屋外に重油貯蔵タンクが設置されていたが、東北地方太平洋沖地震による津波により倒壊したため設備廃止

第6-2表 危険物製造所等許可施設一覧(1/2)

号炉	施設名称	製造所の別	危険物		数量	詳細評価
			種類	品名		
1号炉	ディーゼル発電機燃料油貯蔵	地下タンク貯蔵所	第2石油類	軽油	461.6 kL	×(地下設置)
2号炉	ディーゼル発電機燃料油貯蔵	地下タンク貯蔵所	第2石油類	軽油	461.6 kL	×(地下設置)
3号炉	ディーゼル発電機燃料油貯蔵(A側)	地下タンク貯蔵所	第2石油類	軽油	295.00 kL	×(地下設置)
3号炉	ディーゼル発電機燃料油貯蔵(B側)	地下タンク貯蔵所	第2石油類	軽油	295.0 kL	×(地下設置)
3号炉	燃料タンク(SA)【設置予定】	地下タンク貯蔵所	第2石油類	軽油	80 kL	×(地下設置)
1,2号炉	補助ボイラー燃料タンク	屋外タンク貯蔵所	第3石油類	A重油	600 kL	×(※3)
3号炉	補助ボイラー燃料タンク	屋外タンク貯蔵所	第3石油類	A重油	720 kL	○(※1)
1号炉	油計量タンク	屋外タンク貯蔵所	第4石油類	潤滑油	70 kL	×(※2)
3号炉	油計量タンク	屋外タンク貯蔵所	第4石油類	潤滑油	110 kL	×(※2)
1号炉	ディーゼル発電設備燃料油・潤滑油装置	一般取扱所	第2石油類	軽油	50.0 kL	×(屋内設置)
2号炉	ディーゼル発電設備燃料油・潤滑油装置	一般取扱所	第2石油類	軽油	50.0 kL	×(屋内設置)
3号炉	ディーゼル発電設備燃料油・潤滑油装置	一般取扱所	第2石油類	軽油	14.0 kL	×(屋内設置)
1号炉	タービン潤滑油装置	一般取扱所	第4石油類	潤滑油	70 kL	×(屋内設置)
2号炉	タービン潤滑油装置	一般取扱所	第4石油類	潤滑油	70 kL	×(屋内設置)
3号炉	タービン潤滑油装置	一般取扱所	第4石油類	潤滑油	110 kL	×(屋内設置)
1,2号炉	補助ボイラー燃料油装置	一般取扱所	第3石油類	A重油	90 kL	×(屋内設置)
3号炉	補助ボイラー燃料油装置	一般取扱所	第3石油類	A重油	114.0 kL	×(屋内設置)
1,2号炉	油倉庫	屋内貯蔵所	第2石油類	軽油	4 kL	×(屋内設置)
3号炉	油庫	屋内貯蔵所	第2石油類	軽油	4 kL	×(屋内設置)
1号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	軽油	7,392 kL	×(※3)
1号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	潤滑油	0,144 kL	×(※3)
2号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	軽油	7,392 kL	×(※3)
2号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	潤滑油	0,144 kL	×(※3)
3号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	軽油	7,392 kL	×(※3)
3号炉	代替非常用発電機	一般取扱所	第2石油類	潤滑油	0,144 kL	×(※3)

【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる抽出結果の相違

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第6-2表 女川原子力発電所敷地内危険物施設一覧（2/2）

号炉	危険物名称	施設等の別	危険物名	品名	最大容量	評価評価書
3号炉	大容量発電機油	一般取扱い	発電機油	第二石油類	74.02tL	×
3号炉	大容量発電機油	取扱い	発電機油	第二石油類	90.0tL	○
3号炉	大容量発電機油	取扱い	発電機油	第二石油類	10.0tL	○
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第二石油類	4.0tL	×
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第三石油類	3.66tL	×
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第二石油類	4.0tL	×
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第二石油類	100.0tL	×
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第二石油類	100.0tL	×
3号炉	タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	発電機油	第二石油類	100.0tL	×
3号炉	ガソリンポンプ発電機	発電機油	第二石油類	発電機油	220.0tL	×

※2：評価に際し最大許容量に加えて此新用発電機機油タンク585L（一般取扱部分）を加味して評価を実施。

第6-2表 危険物製造所等許可施設一覧（2/2）

号炉	施設名	製造所の別	危険物		数量	評価評価書
			種別	品名		
3号炉	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	8.88 tL	×
3号炉	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 潤滑油	0.1 tL	×
3号炉	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	8.88 tL	×
3号炉	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 潤滑油	0.1 tL	×
3号炉	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	8.88 tL	×
その他	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 潤滑油	0.1 tL	×
その他	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	8.88 tL	×
その他	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 潤滑油	0.1 tL	×
その他	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 軽油	8.88 tL	×
その他	可搬型代替発電車	一般取扱所	4	第2石油類 潤滑油	0.1 tL	×
3号炉	可搬型タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	3.86 tL	×
3号炉	可搬型タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	3.86 tL	×
3号炉	可搬型タンクローリー	移動式タンク貯蔵所	4	第2石油類 軽油	3.86 tL	×

※1：運用管理により貯蔵量を制限しているため、410 tLにて熱影響評価を実施する。（別紙6-1）  
 ※2：空運用とするため、熱影響評価は実施しない。（別紙6-2）  
 ※3：3号伊補助ボイラー燃料タンクに比べて、発電機油タンクとの距離が離れた位置に配置していること又は貯蔵量が少ないことから、3号伊補助ボイラー燃料タンク火災の熱影響評価は実施しない。

【女川】設計方針の相違  
 ・プラント設計の違いによる抽出結果の相違

第6-3表 少量危険物貯蔵取扱施設一覧

号炉	施設名	危険物		数量	評価評価書
		種別	品名		
1, 2号炉	エンジン排気ポンプ用燃料タンク	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	ボイラー給水ポンプ用燃料タンク	4	第2石油類 軽油	400 L	×
1, 2号炉	循環水ポンプ油圧ユニット油タンク	4	第4石油類 潤滑油	1,000 L	×
3号炉	循環水ポンプ油圧ユニット油タンク	4	第4石油類 潤滑油	1,010 L	×
1号炉	1次冷却ポンプ電動機油回収タンク	4	第4石油類 潤滑油	1,500 L	×
2号炉	1次冷却ポンプ電動機油回収タンク	4	第4石油類 潤滑油	1,500 L	×
3号炉	1次冷却ポンプ電動機油回収タンク	4	第4石油類 潤滑油	1,500 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	緊急時対策用発電機【設置予定】	4	第2石油類 軽油	400 L	×
3号炉	可搬型大容量海水送水ポンプ車	4	第2石油類 軽油	800 L	×
3号炉	可搬型大容量海水送水ポンプ車	4	第2石油類 軽油	800 L	×
その他	可搬型大容量海水送水ポンプ車	4	第2石油類 軽油	800 L	×
3号炉	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
3号炉	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
3号炉	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
3号炉	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
その他	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
その他	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
その他	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×
その他	可搬型直流電源用発電機	4	第2石油類 軽油	250 L	×

※1：3号伊補助ボイラー燃料タンクに比べて、発電機油タンクとの距離が離れた位置に配置しており、貯蔵量が少なく、3号伊補助ボイラー燃料タンク火災の評価は実施しない。

【女川】設計方針の相違  
 ・プラント設計の違いによる抽出結果の相違  
 （泊は消防法で届出要求のある指定数量以上の危険物施設に加えて、火災予防条例で届出要求のある少量危険物貯蔵取扱所も確認している。島根と同一の選定）

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



第6-2図 女川原子力発電所敷地内における評価対象の危険物施設等の位置

3. 温度影響評価

(1) 建屋外壁に対する熱影響評価

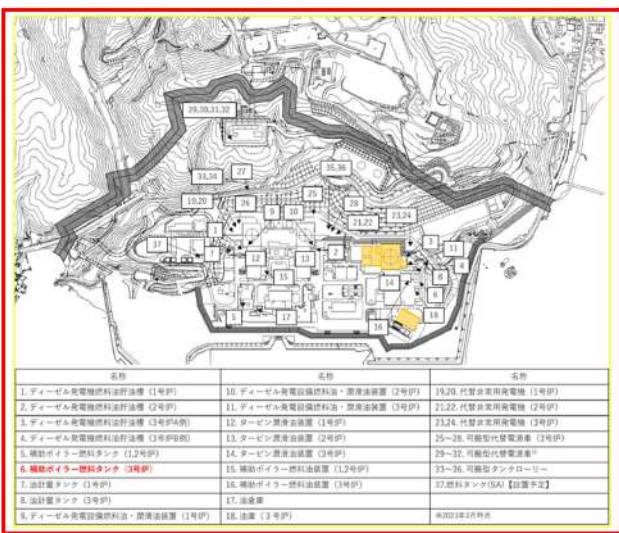
a. 評価対象範囲

発電所敷地内に設置している屋外の危険物施設のうち、1号炉軽油貯蔵タンク、3号炉軽油タンク(A及びB)、大容量電源装置の火災を想定して、原子炉施設外壁への熱影響評価を実施する。

b. 必要データ

評価に用いるデータは以下のとおりである。

燃料量 V [m³]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置 (軽油) 10 (重油)
		A	B	A+B	
燃料量 V [m³]	620	330	330	660	42,000 (軽油, 潤滑油)
放射熱密度 RZ [W/m²]	42,000	42,000	42,000	42,000	5.11 × 10 <sup>-4</sup> (軽油) 4.35 × 10 <sup>-4</sup> (重油)
燃焼速度 v [m/s]	5.11 × 10 <sup>-4</sup>	5.11 × 10 <sup>-4</sup>	5.11 × 10 <sup>-4</sup>	5.11 × 10 <sup>-4</sup>	47.6118 (軽油) 8.1743 (重油)
防油堤面積 S [m²]	340	195.15	185.80	380.95	



第6-2図 敷地内における危険物施設の位置（発電所全体）

3. 温度影響評価

(1) 建屋外壁に対する熱影響評価

a. 評価対象範囲

発電所敷地内に設置している屋外の危険物施設のうち、3号炉補助ボイラー燃料タンクの火災を想定して、原子炉施設外壁への熱影響評価を実施する。

b. 必要データ

評価に用いるデータは以下のとおりである。

	3号炉補助ボイラー燃料タンク
燃料の種類	重油
燃料量 [m³]	410
防油堤面積 [m²]	482.79
燃料密度 [kg/m³]	1,000
質量低下速度 [kg/m²・s]	0.036
放射熱密度 [W/m²]	23,000
燃焼速度 [m/s]	3.50 × 10 <sup>-4</sup>

※1: 防油堤の堰(20.9m × 23.1m)の面積に等しいとした  
 ※2: THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値  
 ※3: 評価ガイド付属書B記載値

c. 必要データ（補助ボイラー用燃料タンク）  
 評価に用いるデータは以下のとおり。

燃料量 [m³]: 500  
 放射熱密度 [W/m²]: 23 × 10<sup>3</sup> (重油)  
 燃焼速度 [m/s]: 3.50 × 10<sup>-4</sup>  
 防油堤面積 [m²]: 278.81  
 離隔距離 [m]: 90 (3号炉原子炉周辺建屋までの距離)

【女川】設計方針の相違  
 ・プラント設計の違いによる抽出された危険物施設の相違

【大飯】記載方針の相違  
 (女川実績の反映)

【女川】設計方針の相違  
 ・泊は発電用原子炉施設までの距離が最短かつ最も貯蔵量が多い施設が3号機補助ボイラー燃料タンクのため

【女川・大飯】設計方針の相違  
 ・評価対象施設の違いによる評価条件の相違

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																
<p>d. 燃焼半径の算出</p> <p>円筒火災モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は対象としたタンクの防油堤の面積を円筒の底面と仮定して算出した。</p> $R = (S/\pi)^{1/2}$ <p>S：防油堤の投影面積（火災円筒の底面積）  <math>R = (278.81/\pi)^{1/2} = 9.42</math> [m]</p>	<p>c. 燃焼半径の算出</p> <p>防油堤には貯槽その他不燃障害物が存在し、火災面積はその面積分だけ小さくなるが、防油堤全面火災のような大規模な火災の場合は、多少の障害物も無視できる。したがって、本評価では、防油堤面積と等しい円筒火災を生ずるものと想定し、次の式から燃焼半径R[m]を算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R: 燃焼半径[m], S: 燃焼面積 (=防油堤面積) [m<sup>2</sup>]</p> <p>第6-4表 危険物施設毎の燃焼半径（原子炉施設建屋外壁の評価）</p> <table border="1" data-bbox="719 464 1328 655"> <thead> <tr> <th rowspan="2">燃焼面積 S [m<sup>2</sup>]</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>340</td> <td>195.15</td> <td>195.80</td> <td>390.95</td> <td>47.6115 (軽油) 6.1743 (潤滑油)</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径 R [m]</td> <td>10.404</td> <td>7.882</td> <td>7.891</td> <td>11.012</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. 外壁に対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>評価対象施設の外壁について、1号炉軽油貯蔵タンク、3号炉軽油タンク(A及びB)、大容量電源装置の火災を想定して評価を実施した。</p> <p>(b) 火災源となる設備と評価対象施設までの離隔距離火災源となる設備と評価対象施設までの離隔距離を第6-5表に示す。</p> <p>第6-5表 火災源となる設備と評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="748 959 1290 1265"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="3">離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋 [m]</th> <th>制御建屋 [m]</th> <th>タービン建屋 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号炉軽油貯蔵タンク</td> <td>201</td> <td>179</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3号炉軽油タンク</td> <td>A</td> <td>208</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>191</td> <td>289</td> </tr> <tr> <td>A+B</td> <td>191</td> <td>287</td> </tr> <tr> <td>大容量電源装置</td> <td>407</td> <td>447</td> <td>479</td> </tr> </tbody> </table>	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	1号炉軽油貯蔵タンク	A	B	A+B	340	195.15	195.80	390.95	47.6115 (軽油) 6.1743 (潤滑油)	燃焼半径 R [m]	10.404	7.882	7.891	11.012	想定火災源	離隔距離 [m]			原子炉建屋 [m]	制御建屋 [m]	タービン建屋 [m]	1号炉軽油貯蔵タンク	201	179	105	3号炉軽油タンク	A	208	304	B	191	289	A+B	191	287	大容量電源装置	407	447	479	<p>c. 燃焼半径の算出</p> <p>防油堤には貯槽その他不燃障害物が存在し、火災面積はその面積分だけ小さくなるが、防油堤全面火災のような大規模な火災の場合は、多少の障害物も無視できる。したがって、本評価では、防油堤面積と等しい円筒火災を生ずるものと想定し、次の式から燃焼半径R[m]を算出する。</p> $R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$ <p>R：燃焼半径[m], S：燃焼面積[m<sup>2</sup>]</p> <p>第6-5表 危険物貯蔵施設の燃焼半径</p> <table border="1" data-bbox="1402 520 1906 632"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃焼面積 S [m<sup>2</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉補助ボイラー燃料タンク</td> <td>482.79</td> <td>12.40</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. 外壁に対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>評価対象施設の外壁について、3号炉補助ボイラー燃料タンクの火災を想定して評価を実施した。</p> <p>(b) 火災源となる設備と評価対象施設までの離隔距離を第6-6表に示す。</p> <p>第6-6表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="1346 986 1962 1126"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">離隔距離 [m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機建屋</th> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉補助ボイラー燃料タンク</td> <td>57</td> <td>112</td> <td>43</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]	3号炉補助ボイラー燃料タンク	482.79	12.40	想定火災源	離隔距離 [m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	3号炉補助ボイラー燃料タンク	57	112	43	100	<p>【大飯】          記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・評価対象施設の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・評価対象施設の違いによる評価条件の相違</p>
燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																																															
	1号炉軽油貯蔵タンク	A	B		A+B																																																														
340	195.15	195.80	390.95	47.6115 (軽油) 6.1743 (潤滑油)																																																															
燃焼半径 R [m]	10.404	7.882	7.891	11.012																																																															
想定火災源	離隔距離 [m]																																																																		
	原子炉建屋 [m]	制御建屋 [m]	タービン建屋 [m]																																																																
1号炉軽油貯蔵タンク	201	179	105																																																																
3号炉軽油タンク	A	208	304																																																																
	B	191	289																																																																
	A+B	191	287																																																																
大容量電源装置	407	447	479																																																																
想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]																																																																	
3号炉補助ボイラー燃料タンク	482.79	12.40																																																																	
想定火災源	離隔距離 [m]																																																																		
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋																																																															
3号炉補助ボイラー燃料タンク	57	112	43	100																																																															

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p>e. 形態係数の算出</p> <p>次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right]$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p><math>\phi</math>：形態係数、L：離隔距離、H：火災高さ、R：燃焼半径</p> <p>ここで、R、Lをそれぞれ代入して形態係数<math>\phi</math>を求めると以下のとおりとなる。</p> <p><math>\phi = 2.20 \times 10^{-2}</math></p>	<p>(c) 形態係数の算出</p> <p>次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right]$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p><math>\phi</math>: 形態係数 [-] H: 火災高さ [m] R: 火災半径 [m] L: 離隔距離 [m]</p> <table border="1" data-bbox="712 1169 1301 1377"> <caption>第0-6表 危険物施設毎の形態係数 (原子炉施設建屋外壁の評価)</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋 <math>\phi</math> [-]</td> <td><math>5.246 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>2.897 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>3.187 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>6.513 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>制御建屋 <math>\phi</math> [-]</td> <td><math>6.620 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>1.306 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>1.376 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>2.834 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>タービン建屋 <math>\phi</math> [-]</td> <td><math>1.900 \times 10^{-2}</math></td> <td><math>1.314 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>1.886 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>2.874 \times 10^{-3}</math></td> </tr> </tbody> </table>		3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	原子炉建屋 $\phi$ [-]	$5.246 \times 10^{-3}$	$2.897 \times 10^{-3}$	$3.187 \times 10^{-3}$	$6.513 \times 10^{-3}$	制御建屋 $\phi$ [-]	$6.620 \times 10^{-3}$	$1.306 \times 10^{-3}$	$1.376 \times 10^{-3}$	$2.834 \times 10^{-3}$	タービン建屋 $\phi$ [-]	$1.900 \times 10^{-2}$	$1.314 \times 10^{-3}$	$1.886 \times 10^{-3}$	$2.874 \times 10^{-3}$	<p>各建屋の外壁と天井スラブの構成を第6-7表に示す。各建屋の外壁と天井スラブの仕様については別紙6-4に示す。評価については、外壁にPC板、天井スラブに防水押さえコンクリートが設置されている原子炉建屋、防護措置として断熱材及びコンクリート板を設置したディーゼル発電機建屋及び外壁にPC板が設置されていない循環水ポンプ建屋について実施する。なお、原子炉補助建屋の評価は、原子炉建屋より離隔距離が長く、建屋の外壁と天井スラブの構成が同一であることから原子炉建屋の評価に包絡されるため、原子炉建屋の評価で代表できる。よって、以降の原子炉補助建屋の記載は省略する。</p> <p>第6-7表 各建屋の外壁と天井スラブの構成</p> <table border="1" data-bbox="1373 496 1928 715"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">外壁</th> <th colspan="2">天井スラブ</th> </tr> <tr> <th>PC板 (60mm)</th> <th>断熱材</th> <th>防水押さえコンクリート (80mm)</th> <th>コンクリート板 (30mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋<sup>※1</sup></td> <td>×</td> <td>×</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：地表面から約2.8mが鉄筋コンクリート造の壁、上部の壁が鋼板で構成      ○：設置、×：未設置</p> <p>(c) 形態係数の算出</p> <p>次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式1)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p>H：火災長(37.20[m])、R：燃焼半径(12.40[m])、L：離隔距離[m]</p> <p>第6-8表 評価対象施設ごとの形態係数</p> <table border="1" data-bbox="1464 1193 1839 1353"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>0.081</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>0.030</td> </tr> </tbody> </table>		外壁		天井スラブ		PC板 (60mm)	断熱材	防水押さえコンクリート (80mm)	コンクリート板 (30mm)	原子炉建屋	○	×	○	×	原子炉補助建屋	○	×	○	×	ディーゼル発電機建屋	×	○	○	○	循環水ポンプ建屋 <sup>※1</sup>	×	×			対象施設	形態係数 [-]	原子炉建屋	0.081	ディーゼル発電機建屋	0.13	循環水ポンプ建屋	0.030	<p>【女川】設計方針の相違</p> <p>・泊のディーゼル発電機建屋は防護措置として断熱材を設置していることから、その効果を加味したコンクリート表面温度で評価する。また、原子炉建屋及び原子炉補助建屋は、PC板(プレキャスト・コンクリート板)を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。循環水建屋については躯体コンクリート表面温度で評価する。</p> <p>(原子炉補助建屋は離隔距離より原子炉建屋の評価に包絡される)</p> <p>【女川・大飯】設計方針の相違</p> <p>・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p>
	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																																											
	A	B	A+B																																																												
原子炉建屋 $\phi$ [-]	$5.246 \times 10^{-3}$	$2.897 \times 10^{-3}$	$3.187 \times 10^{-3}$	$6.513 \times 10^{-3}$																																																											
制御建屋 $\phi$ [-]	$6.620 \times 10^{-3}$	$1.306 \times 10^{-3}$	$1.376 \times 10^{-3}$	$2.834 \times 10^{-3}$																																																											
タービン建屋 $\phi$ [-]	$1.900 \times 10^{-2}$	$1.314 \times 10^{-3}$	$1.886 \times 10^{-3}$	$2.874 \times 10^{-3}$																																																											
	外壁		天井スラブ																																																												
	PC板 (60mm)	断熱材	防水押さえコンクリート (80mm)	コンクリート板 (30mm)																																																											
原子炉建屋	○	×	○	×																																																											
原子炉補助建屋	○	×	○	×																																																											
ディーゼル発電機建屋	×	○	○	○																																																											
循環水ポンプ建屋 <sup>※1</sup>	×	×																																																													
対象施設	形態係数 [-]																																																														
原子炉建屋	0.081																																																														
ディーゼル発電機建屋	0.13																																																														
循環水ポンプ建屋	0.030																																																														

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）

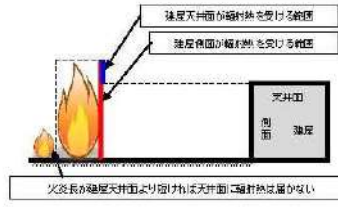
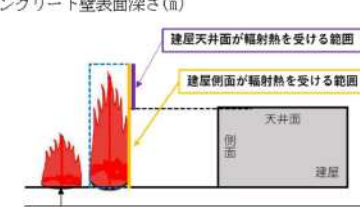
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																												
<p><b>f. 輻射強度の評価</b>                      火災の火災から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値となる。  <math>E = R_f \times \phi</math>                      E：輻射強度、R<sub>f</sub>：輻射発散度、φ：形態係数</p> <p><math>E = 23 \times 10^3 \times 2.20 \times 10^{-2} = 506 \text{ [W/m}^2\text{]}</math></p> <p><b>g. 燃焼継続時間の算出</b>                      燃焼時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値となる。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math>t = V / (\pi R^2 \times v)</math>                      V：燃料量 [m<sup>3</sup>] = 500 [m<sup>3</sup>]                      v：燃焼速度 [m/s] = M / ρ = 3.50 × 10<sup>-3</sup>                      M：質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s] = 0.035                      ρ：燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>] = 1000  <math>t = 500 / (278.81 \times 3.50 \times 10^{-3}) = 51,228 \text{ [s]} = 14.23 \text{ [h]}</math> </div> <p><b>h. 判断の考え方（建屋外壁の耐火性能評価）</b>                      (a) 許容温度                      本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃（保守的にコンクリートの圧縮強度が変化しない温度を想定）とする。</p>	<p><b>(d) 輻射強度の算出</b>                      火災の火災から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math>E = R_f \times \phi</math>                      E: 輻射強度 (W/m<sup>2</sup>), R<sub>f</sub>: 輻射発散度 (W/m<sup>2</sup>), φ: 形態係数                 </div> <p>第 0-7 表 危険物施設毎の輻射強度（原子炉施設建屋外壁の評価）</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="2">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>221</td> <td>121</td> <td>103</td> <td>274</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>制御建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>279</td> <td>55</td> <td>58</td> <td>120</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>802</td> <td>56</td> <td>59</td> <td>121</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>(e) 燃焼継続時間の算出</b>                      燃焼時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math>t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}</math>                      t: 燃焼継続時間[s], V: 燃料量[m<sup>3</sup>], R: 燃焼半径[m]                      v: 燃焼速度 (= M/ρ) [m/s]                      M: 質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s], ρ: 燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]                 </div> <p>第 6-8 表 危険物施設毎の燃焼継続時間（原子炉施設建屋外壁の評価）</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="2">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</td> <td>0.044</td> <td>0.044</td> <td>0.044</td> <td>0.044</td> <td>0.044 (軽油) 0.039 (潤滑油)</td> </tr> <tr> <td>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>880</td> <td>880</td> <td>880</td> <td>880</td> <td>880 (軽油) 895 (潤滑油)</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間 t [s]</td> <td>35,088</td> <td>33,093</td> <td>34,758</td> <td>33,805</td> <td>37,233</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>e. 判断の考え方</b>                      (a) 許容温度                      本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃とする。</p>		1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク		大容量電源装置	A	B	A+B		原子炉建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	221	121	103	274	9	制御建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	279	55	58	120	?	タービン建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	802	56	59	121	?		1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク		大容量電源装置	A	B	A+B		質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044 (軽油) 0.039 (潤滑油)	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	880	880	880	880	880 (軽油) 895 (潤滑油)	燃焼継続時間 t [s]	35,088	33,093	34,758	33,805	37,233	<p><b>(d) 輻射強度の算出</b>                      火災の火災から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = R_f \times \phi \quad (\text{式 } 2)$ E：輻射強度[W/m <sup>2</sup> ], R <sub>f</sub> ：輻射発散度[W/m <sup>2</sup> ], φ：形態係数 <p>第 6-9 表 評価対象施設ごとの輻射強度</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>1,863</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>2,990</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>690</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>(e) 燃焼継続時間の算出</b>                      燃焼継続時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ t：燃焼継続時間[s], V：燃料量[m <sup>3</sup> ] R：燃焼半径[m], v：燃焼速度=M/ρ[m/s] M：質量低下速度[kg/m <sup>2</sup> ・s], ρ：燃料密度[kg/m <sup>3</sup> ] <p>第 6-10 表 危険物貯蔵施設の燃焼継続時間</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 t [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉補助ボイラー 燃料タンク</td> <td>410</td> <td>12.40</td> <td>0.035</td> <td>1,000</td> <td>24,284</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>e. 判断の考え方</b>                      (a) 許容温度                      本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃とする。</p>	対象施設	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	1,863	ディーゼル発電機建屋	2,990	循環水ポンプ建屋	690	想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]	3号炉補助ボイラー 燃料タンク	410	12.40	0.035	1,000	24,284	<p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p>
	1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク		大容量電源装置																																																																										
	A	B	A+B																																																																												
原子炉建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	221	121	103	274	9																																																																										
制御建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	279	55	58	120	?																																																																										
タービン建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	802	56	59	121	?																																																																										
	1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク		大容量電源装置																																																																										
	A	B	A+B																																																																												
質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044 (軽油) 0.039 (潤滑油)																																																																										
燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	880	880	880	880	880 (軽油) 895 (潤滑油)																																																																										
燃焼継続時間 t [s]	35,088	33,093	34,758	33,805	37,233																																																																										
対象施設	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																																																																														
原子炉建屋	1,863																																																																														
ディーゼル発電機建屋	2,990																																																																														
循環水ポンプ建屋	690																																																																														
想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]																																																																										
3号炉補助ボイラー 燃料タンク	410	12.40	0.035	1,000	24,284																																																																										



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(b)耐火性能の評価結果</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、下記の式<sup>1)</sup>によりコンクリートの表面および裏面の温度上昇を求め、コンクリートの表面および裏面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{a \times t}}{\lambda} \times \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}}\right) \right]$ <p>T<sub>0</sub>: 初期温度 (50℃)                  E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  α: コンクリート温度伝導率                  α = λ / (ρ × Cp)                  Cp: コンクリート比熱 (963 [J/kgK])                  ρ: コンクリート密度 (2300 [kg/m<sup>3</sup>])                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/mK])                  x: コンクリート深さ [m]                  t: 燃焼継続時間 [sec]</p> <p>1) 庄司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p>	<p>(b) 耐火性能の評価結果</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体と仮定して下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式よりコンクリート表面の温度上昇を求め、コンクリートの表面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p> <p>なお、コンクリート表面温度評価に当たっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第6-3図に示す。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right]$ <p>T<sub>0</sub>: 初期温度 (50℃), E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  x: コンクリート深さ, t: 火災継続時間 [s]                  Cp: コンクリート比熱 (963 [J/kgK]), ρ: コンクリート密度 (2400 [kg/m<sup>3</sup>])                  α: コンクリート温度拡散率 <math>\left[ \alpha = \frac{\lambda}{\rho C_p} \right]</math> (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/mK])</p> <p>(出典：伝熱工学，東京大学出版会)</p>  <p>第6-3図 天井スラブの評価概念図</p> <p>コンクリート表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 200℃以下であることを確認した。評価結果を第6-9表に示す。</p>	<p>(b) 耐火性能の評価結果</p> <p>i. 原子炉建屋及び循環水ポンプ建屋</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体と仮定して下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より躯体コンクリート表面の温度上昇を求め、躯体コンクリートの表面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p> <p>なお、躯体コンクリート表面温度評価に当たっては、外壁の部材であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>なお、天井スラブは以下の理由により、躯体外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第6-3図に示す。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> <li>・天井スラブには、外壁より厚いコンクリートが設置されていることから、天井スラブ部躯体の熱影響は外壁部躯体に比べて小さい。</li> </ul> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (式1)$ <p>(出典：伝熱工学，東京大学出版会)</p> <p>T: 許容温度 (200℃), T<sub>0</sub>: 初期温度 (50℃), E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  α: コンクリート温度拡散率 (=λ/ρCp) (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  ρ: コンクリート密度 (2,400 [kg/m<sup>3</sup>]), Cp: コンクリート比熱 (963 [J/kg·K])                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m·K]), t: 燃焼継続時間 (24,284 [s])                  x: 躯体コンクリート壁表面深さ (m)</p>  <p>第6-3図 建屋天井面の評価概念図</p> <p>躯体コンクリート表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 200℃以下であることを確認した。評価結果を第6-11表に示す。</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・泊の原子炉建屋は、PC板（プレキャスト・コンクリート板）を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。循環水建屋については躯体コンクリート表面温度で評価する。</p> <p>【大飯】記載表現の相違                  【大飯】記載方針の相違                  (女川実績の反映)</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・上記と同じ</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

その結果、補助ボイラ用燃料タンクの火災を想定したケースでは、原子炉施設外壁の表面の温度は約 116℃となり、許容温度を下回る。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

また、空冷式非常用発電装置について、燃料の保有量は比較的多くはなく、燃料タンクは鋼製のコンテナに格納されているが、原子炉施設の周辺に設置されていることから、火災による熱影響評価を実施した。なお、評価にあたって、コンテナは考慮していない。結果は以下のとおりである。

離隔距離 [m] : 5 (原子炉周辺建屋までの距離)

燃焼継続時間 [hr] : 9.50

受熱面輻射強度 [W/m<sup>2</sup>] : 851

表面温度 [°C] : 約 141

第6-9表 危険物施設毎の熱影響評価結果（原子炉施設建屋外壁の評価）

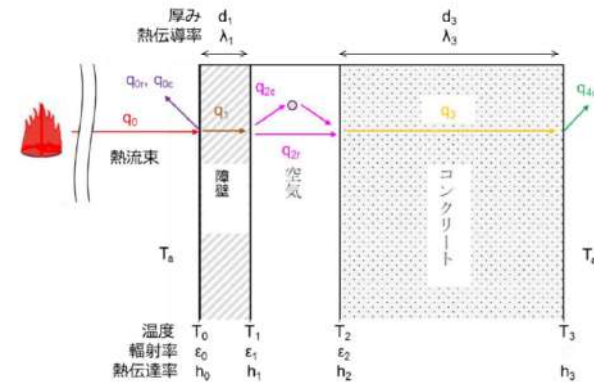
	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置
		A	B	A+B	
原子炉建屋外壁温度[°C]	約 74	約 63	約 64	約 70	約 51
制御建屋外壁温度[°C]	約 80	約 56	約 57	約 63	約 51
タービン建屋外壁温度[°C]	約 136	約 56	約 57	約 63	約 51

第6-11表 評価対象施設ごとの熱影響評価結果

対象施設	躯体コンクリート表面温度[°C]	許容温度[°C]
原子炉建屋	約 157	<200
循環水ポンプ建屋	約 111	

ii. ディーゼル発電機建屋

火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で障壁を設置したディーゼル発電機建屋外壁が昇温されるものとして、定常状態における躯体コンクリートの温度上昇を求め、躯体コンクリートの表面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。評価概念図を第6-4図に示す。



第6-4図 評価概念図

火災による輻射の入熱量 $q_0$ に対し、定常状態を考える場合、各部の熱流束が等しいことから、次式が成り立つ。

$$\begin{aligned}
 & q_0 - (q_{0c} + q_{0e}) && \cdots\cdots(i) \text{ 障壁表面} \\
 & = q_1 && \cdots\cdots(ii) \text{ 障壁内部} \\
 & = q_{2c} + q_{2e} && \cdots\cdots(iii) \text{ 空気層} \\
 & = q_3 && \cdots\cdots(iv) \text{ コンクリート内部} \\
 & = q_4 && \cdots\cdots(v) \text{ コンクリート裏面}
 \end{aligned}$$

【大飯】  
 記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）

【女川】設計方針の相違  
 ・評価対象施設の違いによる評価結果の相違

【女川・大飯】  
 設計方針の相違  
 ・泊のディーゼル発電機建屋は防護措置として断熱材を設置していることから、その効果を加味したコンクリート表面温度で評価している。

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>(i) 障壁表面</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輻射 障壁表面から火炎以外に対して輻射放熱するものとして、火炎分を除いた形態係数<math>F_0</math>を用いる。 <math display="block">q_{or} = \sigma \epsilon_0 F_0 (T_0^4 - T_a^4)</math><math>\sigma</math>：ステファンボルツマン定数<math>[W/m^2 \cdot K^4]</math>，<math>\epsilon_0</math>：障壁表面の輻射率(1) <math>F_0</math>：障壁表面からの輻射放熱の形態係数 (0.8)，<math>T_a</math>：雰囲気温度 (50<math>^{\circ}C</math>)</li> <li>・ 対流熱伝達 <math display="block">q_{oc} = h_0 (T_0 - T_a)</math><math>h_0</math>：対流熱伝達率 (12<math>[W/m^2 \cdot K]</math>)，<math>T_a</math>：雰囲気温度 (50<math>^{\circ}C</math>)</li> </ul> <p>(ii) 障壁内部</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 熱伝導 <math display="block">q_1 = -\lambda_1 \frac{T_1 - T_0}{d_1}</math><math>\lambda_1</math>：障壁の熱伝導率 (0.035<math>[W/m \cdot K]</math>)，<math>d_1</math>：障壁の厚み (5<math>[mm]</math>)</li> </ul> <p>(iii) 空気層</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輻射 障壁裏面及びコンクリート表面について、空気層の隙間に対して十分に大きい面積の並行平板とし、かつ、形態係数を1とする。 <math display="block">q_{2r} = \sigma \frac{1}{1/\epsilon_1 + 1/\epsilon_2 - 1} (T_1^4 - T_2^4)</math><math>\sigma</math>：ステファンボルツマン定数<math>[W/m^2 \cdot K^4]</math>，<math>\epsilon_1</math>：障壁裏面の輻射率(1) <math>\epsilon_2</math>：コンクリート表面の輻射率(1)</li> <li>・ 対流熱伝達 障壁裏面から空気層への対流熱伝達は、空気層の温度<math>T_m</math>を用いて次式が成り立つ。 <math display="block">q_{2c-1} = h_1 (T_1 - T_m)</math> また、空気層からコンクリート表面への対流熱伝達についても、次式が成り立つ。 <math display="block">q_{2c-2} = h_2 (T_m - T_2)</math> ここで、空気層は外気によって換気されないと設定する方が伝熱の観点で保守側の評価となる。よって、空気層の温度を障壁裏面とコンクリート表面の平均と仮定する。更に、対流熱伝達率が等しいとすると、次式が成り立つ。 <math display="block">q_{2c} = \frac{h_1}{2} (T_1 - T_2)</math><math>h_1</math>：対流熱伝達率 (19<math>[W/m^2 \cdot K]</math>) <math>\forall q_{2c-1} = q_{2c-2} = q_{2c}</math> …… 定常状態 <math display="block">T_m = \frac{T_1 + T_2}{2}</math><math display="block">h_1 = h_2</math></li> </ul>	

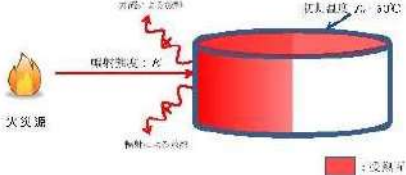

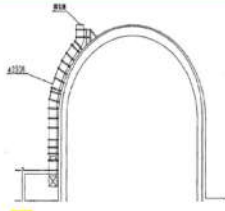
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																						
	<p>(2) 復水貯蔵タンクに対する熱影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲                      発電所敷地内に設置している屋外の危険物施設のうち、1号炉軽油貯蔵タンク、3号炉軽油タンク(A及びB)、大容量電源装置の火災を想定して、復水貯蔵タンクへの火災影響評価を実施する。</p> <p>b. 評価対象施設までの離隔距離                      想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第6-10表に示す。</p> <p>第6-10表 危険物施設と復水貯蔵タンクとの離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="728 965 1310 1037"> <thead> <tr> <th rowspan="2">復水貯蔵タンクとの距離 [m]</th> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>204</td> <td>130</td> <td>174</td> <td>174</td> <td>435</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>d. 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right)$ <p>ただし <math>m = \frac{R}{n}</math> とし、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p><math>\phi</math>: 形態係数 [-] H: 火災長 [m] R: 火災半径 [m] L: 離隔距離 [m]</p> <p>第6-11表 危険物施設毎の形態係数（復水貯蔵タンク評価）</p> <table border="1" data-bbox="761 1380 1276 1460"> <thead> <tr> <th rowspan="2">形態係数 <math>\phi</math> [-]</th> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><math>2.442 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>3.308 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>3.320 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>7.850 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>1.730 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table>	復水貯蔵タンクとの距離 [m]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置		A	B	A+B		204	130	174	174	435	形態係数 $\phi$ [-]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置		A	B	A+B		$2.442 \times 10^{-3}$	$3.308 \times 10^{-3}$	$3.320 \times 10^{-3}$	$7.850 \times 10^{-3}$	$1.730 \times 10^{-4}$	<p>(iv) コンクリート内部                      ・熱伝導</p> $q_s = -\lambda_s \frac{T_3 - T_2}{d_s}$ <p><math>\lambda_s</math>: コンクリートの熱伝導率 (1.74 [W/m・K]), <math>d_s</math>: 障壁の厚み (600 [mm])</p> <p>(v) コンクリート裏面 (保守的に、輻射放熱は考慮しない。)                      ・対流熱伝達</p> $q_{ac} = h_2(T_3 - T_a)$ <p><math>h_2</math>: 熱伝達率 (8 [W/m<sup>2</sup>・K]), <math>T_a</math>: 雰囲気温度 (50 [°C])</p> <p>以上より、ディーゼル発電機建屋のコンクリート表面温度を数値解析により算出した結果、許容温度 200°C以下であることを確認した。評価結果を第6-12表に示す。</p> <p>第6-12表 熱影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1355 582 1948 654"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>コンクリート表面温度 [°C]</th> <th>許容温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>約 140</td> <td>&lt;200</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	コンクリート表面温度 [°C]	許容温度 [°C]	ディーゼル発電機建屋	約 140	<200	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる対象設備の相違 (泊には屋外に同様の設備は無い。)</p>
復水貯蔵タンクとの距離 [m]	1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																			
		A	B	A+B																																					
	204	130	174	174	435																																				
形態係数 $\phi$ [-]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																				
		A	B	A+B																																					
	$2.442 \times 10^{-3}$	$3.308 \times 10^{-3}$	$3.320 \times 10^{-3}$	$7.850 \times 10^{-3}$	$1.730 \times 10^{-4}$																																				
対象施設	コンクリート表面温度 [°C]	許容温度 [°C]																																							
ディーゼル発電機建屋	約 140	<200																																							

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由															
	<p>e. 輻射強度の評価</p> <p>火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = Rf \cdot Q$ <p>E: 輻射強度 (W/m<sup>2</sup>), Rf: 輻射発散度 (W/m<sup>2</sup>), Q: 形態係数</p> <p>第6-13表 危険物施設毎の輻射強度（復水貯蔵タンク評価）</p> <table border="1" data-bbox="725 357 1285 437"> <thead> <tr> <th rowspan="2">輻射強度 E [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>1号炉軽油 貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量 電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>109</td> <td>143</td> <td>161</td> <td>330</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 燃焼継続時間の算出</p> <p>(1) d. (e)と同様。</p> <p>g. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>復水貯蔵タンクの許容温度は、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、復水貯蔵タンクの貯蔵水を使用する復水補給水系の系統最高使用温度 66℃以下とする。</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>一定の輻射強度で復水貯蔵タンクの火災源側の側面と天井面へ入熱するものとして、表面での輻射によるタンク内部に貯蔵された水及びタンク側面、天井面の温度上昇を表した下記の比熱と熱容量の関係式により最大温度を求め、許容温度以下であるか評価した。</p> $T = T_0 + \frac{E_i \left( \frac{\pi D_o^2 h}{4} + \frac{\pi D_o^2 e}{4} \right)}{\rho_w c_{pw} V + \rho_s c_{ps} \left\{ \frac{(D_o^2 - D_i^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_o^2}{4} e \right\}}$ <p>T<sub>0</sub>: 初期温度 (50℃), E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], t: 火災継続時間[s]                  D<sub>o</sub>: タンク外径 (20.012[m]), h: タンク円筒高さ (11.8[m])                  D<sub>i</sub>: タンク内径 (20.0[m]), e: タンク最小板厚 (0.008[m])                  ρ<sub>w</sub>: 水の密度 (979.9 [kg/m<sup>3</sup>]) ※1, c<sub>pw</sub>: 水の比熱 (4186 [J/kg/K]) ※1, V: 水の体積 [m<sup>3</sup>]                  ρ<sub>s</sub>: タンク壁材の密度 (7860 [kg/m<sup>3</sup>]) ※2, c<sub>ps</sub>: タンク壁材の比熱 (473 [J/kg/K]) ※2                  ※1: 伝熱工学資料第5巻記数値（軽水）を 66℃となるように線形補間した値                  ※2: 伝熱工学資料第5巻記数値（スチール鋼）</p> <p>復水貯蔵タンクはタンク側面に遮蔽壁及び側面から天井面に向かって鋼板が設置されており、直接輻射がタンクに到達する構造ではないが、評価にあたっては遮蔽壁及び鋼板がなく屋外にタンクが露出しているものとして評価を実施した。なお、復水貯蔵タンク温度評価にあたっては、タンク部材は熱伝導の良い鋼材であるが、内部に貯蔵する系統水への熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>復水貯蔵タンクの評価概念図を第6-4図に示す。</p>	輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油 貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量 電源装置	A	B	A+B		109	143	161	330	8		
輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油 貯蔵タンク		3号炉軽油タンク			大容量 電源装置												
	A	B	A+B															
	109	143	161	330	8													

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																						
	<p data-bbox="801 156 1205 331">  </p> <p data-bbox="808 363 1173 384">第6-4図 復水貯蔵タンクの評価概念図</p> <p data-bbox="770 403 1323 453">温度評価を実施し、復水貯蔵タンク温度は許容温度である66℃を下回ることを確認した。</p> <p data-bbox="786 507 1249 528">第6-10表 危険物施設毎の熱影響評価 (復水貯蔵タンク評価)</p> <table border="1" data-bbox="734 531 1294 635"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク温度 [°C]</td> <td>約51</td> <td>約52</td> <td>約52</td> <td>約53</td> <td>約51</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="725 695 1010 716">(3) 排気筒に対する熱影響評価</p> <p data-bbox="734 724 891 745">a. 評価対象範囲</p> <p data-bbox="748 753 1323 890">発電所敷地内に設置している屋外の危険物施設のうち、1号炉軽油貯蔵タンク、3号炉軽油タンク(A及びB)、大容量電源装置の火災を想定して排気筒への火災影響評価を実施する。                  なお、排気筒の評価にあたっては、保守性を考慮して、筒身よりも離隔距離の短くなる鉄塔について評価した。</p> <p data-bbox="734 959 949 979">b. 評価対象施設の仕様</p> <p data-bbox="770 987 1312 1008">排気筒仕様を第6-14表に、排気筒外形図を第6-5図に示す。</p> <div data-bbox="725 1043 1308 1326" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p data-bbox="757 1059 994 1080">第6-14表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" data-bbox="748 1083 1010 1257"> <thead> <tr> <th>名称</th> <td>排気筒</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>種類</td> <td>鉄塔支持型</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">主要寸法</td> <td>内径 3.7m</td> </tr> <tr> <td>地盤高さ 180m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">材料</td> <td>筒身 SM400MP</td> </tr> <tr> <td>鉄塔 SSA400, S10400</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>  <p data-bbox="1039 1283 1285 1303">第6-5図 評価対象施設の外形図</p> </div> <p data-bbox="734 1362 1025 1383">c. 評価対象施設までの離隔距離</p> <p data-bbox="748 1391 1323 1441">想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第6-15表に示す。</p>		1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	復水貯蔵タンク温度 [°C]	約51	約52	約52	約53	約51	名称	排気筒	種類	鉄塔支持型	主要寸法	内径 3.7m	地盤高さ 180m	材料	筒身 SM400MP	鉄塔 SSA400, S10400	個数	1	<p data-bbox="1357 695 1630 716">(2) 排気筒に対する熱影響評価</p> <p data-bbox="1361 724 1518 745">a. 評価対象範囲</p> <p data-bbox="1375 753 1951 890">発電所敷地内に設置している屋外の危険物施設のうち、3号炉補助ボイラー燃料タンクの火災を想定して、排気筒への火災影響評価を実施する。                  なお、排気筒の評価にあたっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。</p> <p data-bbox="1361 959 1576 979">b. 評価対象施設の仕様</p> <p data-bbox="1397 987 1951 1008">排気筒仕様を第6-13表に、排気筒外形図を第6-5図に示す。</p> <div data-bbox="1344 1043 1957 1294" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p data-bbox="1375 1059 1576 1080">第6-13表 排気筒の仕様</p> <table border="1" data-bbox="1366 1083 1615 1270"> <thead> <tr> <th>名称</th> <td>排気筒</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>種類</td> <td>丸形</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">主要寸法</td> <td>外径 2,308mm</td> </tr> <tr> <td>地表高さ 73.1m</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>  <p data-bbox="1733 1270 1935 1291">第6-5図 排気筒の外形図</p> </div> <p data-bbox="1361 1362 1653 1383">c. 評価対象施設までの離隔距離</p> <p data-bbox="1375 1391 1951 1441">想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第6-14表に示す。</p>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	<p data-bbox="1980 695 2168 745">【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p data-bbox="1980 753 2168 834">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる評価対象の相違</p> <p data-bbox="1980 842 2168 948">【女川】設計方針の相違・泊は排気筒が筒身のみであり、原子炉建屋に設置されている。</p> <p data-bbox="1980 1072 2168 1153">【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる仕様の相違</p>
	1号炉軽油貯蔵タンク			3号炉軽油タンク				大容量電源装置																																	
		A	B	A+B																																					
復水貯蔵タンク温度 [°C]	約51	約52	約52	約53	約51																																				
名称	排気筒																																								
種類	鉄塔支持型																																								
主要寸法	内径 3.7m																																								
	地盤高さ 180m																																								
材料	筒身 SM400MP																																								
	鉄塔 SSA400, S10400																																								
個数	1																																								
名称	排気筒																																								
種類	丸形																																								
主要寸法	外径 2,308mm																																								
	地表高さ 73.1m																																								
材料	SUS304																																								
個数	1																																								

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
	<p>第6-15表 危険物施設と排気筒との距離距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒との距離[m]</td> <td>431</td> <td>214</td> <td>207</td> <td>207</td> <td>208</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>e. 形態係数の算出                      以下の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>: 形態係数 [-] m: 火災長[m] n: 火災半径[m] L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-16表 危険物施設毎の形態係数（排気筒）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">形態係数 <math>\phi</math> [-]</th> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><math>1.131 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>2.047 \times 10^{-1}</math></td> <td><math>2.093 \times 10^{-1}</math></td> <td><math>5.543 \times 10^{-1}</math></td> <td><math>7.799 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = R_f \cdot \phi$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], <math>\phi</math>: 形態係数</p> <p>第6-17表 危険物施設毎の輻射強度（排気筒）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">輻射強度 E [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>48</td> <td>112</td> <td>114</td> <td>233</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table> <p>g. 燃焼継続時間の算出                      (1) d. (e) と同様。</p>		1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	排気筒との距離[m]	431	214	207	207	208	形態係数 $\phi$ [-]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B		$1.131 \times 10^{-3}$	$2.047 \times 10^{-1}$	$2.093 \times 10^{-1}$	$5.543 \times 10^{-1}$	$7.799 \times 10^{-4}$	輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B		48	112	114	233	33	<p>第6-14表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>排気筒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉補助ボイラー燃料タンク</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>e. 形態係数の算出                      以下の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (式1)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H: 火災長(37.20[m]), R: 燃焼半径(12.40[m]), L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-15表 評価対象施設の形態係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>0.081</td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = R_f \times \phi \quad (式2)$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], <math>\phi</math>: 形態係数</p> <p>第6-16表 評価対象施設の輻射強度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>1,863</td> </tr> </tbody> </table> <p>g. 燃焼継続時間の算出                      (1) d. (e) と同様。</p>	想定火災源	離隔距離[m]	排気筒	3号炉補助ボイラー燃料タンク	57	対象施設	形態係数[-]	排気筒	0.081	対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	1,863	<p>【女川】設計方針の相違                      ・評価対象施設の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p>
	1号炉軽油貯蔵タンク			3号炉軽油タンク				大容量電源装置																																																					
		A	B	A+B																																																									
排気筒との距離[m]	431	214	207	207	208																																																								
形態係数 $\phi$ [-]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																																								
	A	B	A+B																																																										
	$1.131 \times 10^{-3}$	$2.047 \times 10^{-1}$	$2.093 \times 10^{-1}$	$5.543 \times 10^{-1}$	$7.799 \times 10^{-4}$																																																								
輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																																								
	A	B	A+B																																																										
	48	112	114	233	33																																																								
想定火災源	離隔距離[m]																																																												
	排気筒																																																												
3号炉補助ボイラー燃料タンク	57																																																												
対象施設	形態係数[-]																																																												
排気筒	0.081																																																												
対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]																																																												
排気筒	1,863																																																												

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）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>h. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>「発電用原子力設備規格設計・建設規格」では、鋼材の制限温度を 350℃としていること、また、「建築火災のメカニズムと火災安全設計」では、鋼材の温度上昇に伴う強度低下率 <math>\kappa</math> (T) が示されており、一般的な鋼材において温度が 325℃以下であれば、その強度が常温時と変わらないとしていることから、保守的に 325℃を許容温度とする。</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した下記の温度評価式により排気筒<b>鉄塔</b>表面の最大温度を求め、表面温度が許容温度以下であるか評価した。</p> <p>なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> $T = T_0 + \frac{\epsilon E}{2h}$ <p>e:吸収率(0.9[-])<sup>※1</sup> E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]  h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※2</sup> T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])  <small>※1: 伝熱工学資料                  ※2: 空調調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17W/m<sup>2</sup>/K を用いる。）</small></p> <p>(出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計、財団法人日本建築センター)</p> <p>上式を用いて温度評価を実施し、許容温度 325℃以下であることを確認した。</p> <p>なお、評価に当たって排気筒は鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも鉄塔が危険物貯蔵施設との距離が近いこと、材質も鉄塔は SS400、STK400、筒身では SMA400AP であり、物性値が鉄塔、筒身ともに軟鋼で同一であることから、鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。</p> <p>排気筒の評価概念図を第 6-6 図に示す。</p>	<p>h. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>「発電用原子力設備規格設計・建設規格」では、鋼材の制限温度を 350℃としていること、また、「建築火災のメカニズムと火災安全設計」では、鋼材の温度上昇に伴う強度低下率 <math>\kappa</math> (T) が示されており、一般的な鋼材において温度が 325℃以下であれば、その強度が常温時と変わらないとしていることから、保守的に 325℃を許容温度とする。</p> <p>(b) 評価結果</p> <p>排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した下記の温度評価式により排気筒表面の最大温度を求め、表面温度が許容温度以下であるか評価した。</p> <p>なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> $T = T_0 + \frac{\epsilon E}{2h} \text{ (式1)}$ <p>e:吸収率(1.0[-])、E:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、h:熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>・K])<sup>※1</sup>、T<sub>0</sub>:初期温度(50[°C])  <small>※1: 空調調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17 W/m<sup>2</sup>・K を用いる。）</small></p> <p>上式を用いて排気筒表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 325℃以下であることを確認した。評価結果を第 6-17 表に示す。</p> <p>排気筒の評価概念図を第 6-6 図に示す。</p>	<p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる排気筒仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・泊は保守的に吸収率を 1.0 として評価</p> <p>【女川】記載表現の相違・他資料との記載統一（女川は第 6-6 図の前で記載）</p> <p>【女川】設計方針の相違・泊は排気筒が筒身のみである。</p>

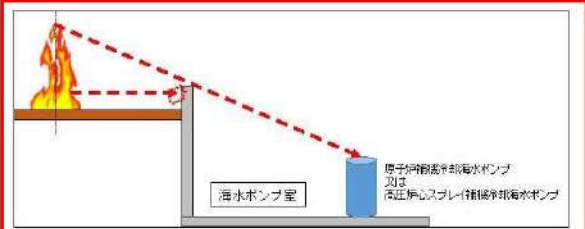

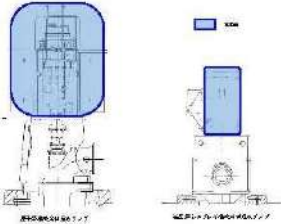


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>i. 海水ポンプに対する熱影響評価                      原子炉施設外壁への評価と同様に海水ポンプへの熱影響評価を以下のとおり実施した。</p>	<div data-bbox="763 167 1240 347" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="862 384 1144 408">第6-6図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="748 432 1323 485">排気筒鉄塔表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 325℃以下であることを確認した。評価結果を第6-18表に示す。</p> <div data-bbox="712 501 1279 651" data-label="Table"> <p data-bbox="797 512 1171 533">第6-18表 危険物施設毎の熱影響評価（排気筒）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">排気筒温度 T [°C]</th> <th>1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>約52</td> <td>約53</td> <td>約53</td> <td>約57</td> <td>約51</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="719 695 1323 746">(4) 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p data-bbox="730 754 891 775">a. 評価対象範囲</p> <p data-bbox="748 783 1323 895">原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ電動機は、海水ポンプ電動機高さより高い海水ポンプ室の壁で囲まれており、側面から直接火災の影響を受けることはないが、上面は熱影響を受ける可能性がある。</p> <p data-bbox="748 903 1323 1158">評価においては、海水ポンプ室の壁による遮熱効果を考慮せず、側面から直接火災の影響を受けることを想定する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とした全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気温度を評価対象とする。火災発生位置と海水ポンプの位置関係を第6-7図、海水ポンプ室内配置を第6-8図、外形図を第6-9図、仕様を第6-19表に示す。</p> <p data-bbox="748 1166 1323 1246">電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び軸受であり、そのうち許容温度が低い軸受温度の機能維持に必要な冷却空気温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	排気筒温度 T [°C]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	約52	約53	約53	約57	約51	<div data-bbox="1406 177 1912 368" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1503 376 1794 400">第6-6図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="1458 488 1839 512">第6-17表 排気筒への火災影響評価結果</p> <div data-bbox="1413 528 1883 619" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>排気筒温度[°C]</th> <th>許容温度[°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>約105</td> <td>&lt;325</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="1357 695 1805 719">(3) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p data-bbox="1368 754 1529 775">a. 評価対象範囲</p> <p data-bbox="1386 783 1962 1038">原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気温度を評価対象とする。</p> <p data-bbox="1386 1158 1962 1246">電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要な冷却空気温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	対象施設	排気筒温度[°C]	許容温度[°C]	排気筒	約105	<325	<p data-bbox="1977 432 2163 544">【女川】記載表現の相違・他資料との記載統一（女川は第6-6図の前で記載）</p> <p data-bbox="1977 552 2163 632">【女川】設計方針の相違・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</p> <p data-bbox="1977 695 2163 1238">【女川】設計方針の相違・本項については、海水ポンプの熱影響評価について記載しているが、女川は屋外設置であり直接熱影響を受けるため直接熱影響を受けないことが基本的な差異であり、このため、評価手法も異なっている。ただし、ポンプの許容温度（軸受温度）以下であることを評価していることに差異はない。また、泊に高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプはない。</p> <p data-bbox="1977 1246 2163 1326">【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p>
排気筒温度 T [°C]	1号炉軽油貯蔵タンク		3号炉軽油タンク			大容量電源装置																	
	A	B	A+B																				
約52	約53	約53	約57	約51																			
対象施設	排気筒温度[°C]	許容温度[°C]																					
排気筒	約105	<325																					

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	 <p>第6-7図 火災発生位置と海水ポンプの位置関係</p>  <p>第6-8図 海水ポンプの配置図</p>  <p>第6-9図 海水ポンプの外形図</p> <p>第6-10表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" data-bbox="795 1133 1243 1284"> <thead> <tr> <th></th> <th>原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機</th> <th>高圧炉心スプレー補機 冷却海水ポンプ電動機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主要寸法</td> <td>全幅 約 2.5m 高さ 約 2.0m</td> <td>全幅 約 0.55m 高さ 約 1.05m</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400</td> <td>FC150</td> </tr> <tr> <td>個数</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">図裏みの内容は防諜上の観点から公開できません。</p>		原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレー補機 冷却海水ポンプ電動機	主要寸法	全幅 約 2.5m 高さ 約 2.0m	全幅 約 0.55m 高さ 約 1.05m	材質	SS400	FC150	個数	4	1		
	原子炉補機冷却 海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレー補機 冷却海水ポンプ電動機													
主要寸法	全幅 約 2.5m 高さ 約 2.0m	全幅 約 0.55m 高さ 約 1.05m													
材質	SS400	FC150													
個数	4	1													

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>(a)危険物タンクの仕様について                      想定するタンク：1.2号機油計量タンク                      燃料の種類：タービン油                      燃料タンクの容量：100 [m<sup>3</sup>]                      防油堤の面積：81 [m<sup>2</sup>]</p> <p>(b)燃料の物性値について                      密度 (ρ)：760 [kg/m<sup>3</sup>]                      質量低下速度 (M)：0.039 [kg/m<sup>2</sup>・s]                      輻射発散度 (Rf)：42 [kW/m<sup>2</sup>]                      燃焼速度 (v)：v=M/ρ=5.13×10<sup>-5</sup> [m/s]</p> <p>(c)評価条件                      離隔距離：320 [m]                      形態係数：0.00049                      受熱面の輻射強度：20.58 [W/m<sup>2</sup>]                      燃焼継続時間：6.68 [h]</p>	<p>b. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                      原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプを内包する海水ポンプ室から火災源までの離隔距離を第6-20表に示す。</p> <div data-bbox="712 295 1310 422" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第6-20表 敷地内危険物施設から海水ポンプ室までの離隔距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">離隔距離 [m]</th> <th rowspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海水ポンプ室</td> <td>199</td> <td>257</td> <td>243</td> <td>243</td> <td>502</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>d. 形態係数の算出                      以下の式から形態係数を算出した。算出結果を第6-21表に示す。</p> <div data-bbox="712 670 1310 941" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">\phi = \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\}</math> <p>ただし m = <math>\frac{H}{R} \sin \theta</math>, n = <math>\frac{L}{R}</math>, A = (1+n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>, B = (1-n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>                      φ: 形態係数[-], H: 火災長[m], R: 火災半径[m], L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-21表 敷地内危険物施設の形態係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">形態係数 [-]</th> <th rowspan="2">φ</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">軽油: 1.156×10<sup>-4</sup> 潤滑油: 0.149×10<sup>-4</sup></th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>φ</td> <td>5.353×10<sup>-3</sup></td> <td>1.331×10<sup>-3</sup></td> <td>1.950×10<sup>-3</sup></td> <td>4.016×10<sup>-3</sup></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>e. 輻射強度の算出                      火災の火災から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。算出結果を第6-22表に示す。</p> $E = R_f \cdot \phi$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], Rf: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数</p> <div data-bbox="712 1252 1310 1428" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>第6-22表 敷地内危険物施設の輻射強度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">輻射強度 E [W/m<sup>2</sup>]</th> <th rowspan="2">1号炉軽油貯蔵タンク</th> <th colspan="3">3号炉軽油タンク</th> <th rowspan="2">大容量電源装置</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A+B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>224.8</td> <td>76.8</td> <td>82.0</td> <td>188.7</td> <td>5.49</td> </tr> </tbody> </table> </div>	離隔距離 [m]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	海水ポンプ室	199	257	243	243	502	形態係数 [-]	φ	3号炉軽油タンク			軽油: 1.156×10 <sup>-4</sup> 潤滑油: 0.149×10 <sup>-4</sup>	A	B	A+B	φ	5.353×10 <sup>-3</sup>	1.331×10 <sup>-3</sup>	1.950×10 <sup>-3</sup>	4.016×10 <sup>-3</sup>		輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置	A	B	A+B	E	224.8	76.8	82.0	188.7	5.49	<p>b. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離                      原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの離隔距離を第6-18表に示す。</p> <p>第6-18表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <div data-bbox="1400 295 1904 422" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉補助ボイラー燃料タンク</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>d. 形態係数の算出                      以下の式から形態係数を算出した。算出結果を第6-19表に示す。</p> $\phi = \frac{1}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A-2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right\} \quad (式1)$ <p>m = <math>\frac{H}{R} \sin \theta</math>, n = <math>\frac{L}{R}</math>, A = (1+n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>, B = (1-n)<sup>2</sup> + m<sup>2</sup>                      H: 火災長(37.20[m]), R: 燃焼半径(12.40[m]), L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-19表 評価対象施設の形態係数</p> <div data-bbox="1433 877 1870 965" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>0.030</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>e. 輻射強度の算出                      火災の火災から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。算出結果を第6-20表に示す。</p> $E = R_f \times \phi \quad (式2)$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], Rf: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数</p> <p>第6-20表 評価対象施設の輻射強度</p> <div data-bbox="1422 1316 1881 1404" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>690</td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定火災源	離隔距離 [m]	3号炉補助ボイラー燃料タンク	100	対象施設	形態係数 [-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	0.030	対象施設	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	690	
離隔距離 [m]	1号炉軽油貯蔵タンク			3号炉軽油タンク				大容量電源装置																																																				
		A	B	A+B																																																								
海水ポンプ室	199	257	243	243	502																																																							
形態係数 [-]	φ	3号炉軽油タンク			軽油: 1.156×10 <sup>-4</sup> 潤滑油: 0.149×10 <sup>-4</sup>																																																							
		A	B	A+B																																																								
φ	5.353×10 <sup>-3</sup>	1.331×10 <sup>-3</sup>	1.950×10 <sup>-3</sup>	4.016×10 <sup>-3</sup>																																																								
輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク			大容量電源装置																																																							
		A	B	A+B																																																								
E	224.8	76.8	82.0	188.7	5.49																																																							
想定火災源	離隔距離 [m]																																																											
	3号炉補助ボイラー燃料タンク	100																																																										
対象施設	形態係数 [-]																																																											
原子炉補機冷却海水ポンプ	0.030																																																											
対象施設	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]																																																											
原子炉補機冷却海水ポンプ	690																																																											

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>(d)熱影響評価</p> <p>① 基準温度について</p> <p>熱影響の観点から海水ポンプの健全性評価を実施するうえでは、海水ポンプモーターの下部軸受の温度制限が最も厳しく、冷却用空気の取込温度として、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span>℃を基準温度とした。</p>	<p>f. 燃焼継続時間の算出</p> <p>(1) f. と同様。</p> <p>g. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、上部及び下部軸受の上昇温度を考慮した温度とする。軸受の機能維持に必要な冷却空気の許容温度、通常運転時の上昇温度をそれぞれ第6-23表、第6-24表に示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>第6-23表 海水ポンプの機能維持に必要な冷却空気の許容温度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">対象機器</th> <th style="width: 35%;">上部軸受温度 [℃]</th> <th style="width: 35%;">下部軸受温度 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>40<sup>※1</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>55<sup>※2</sup></td> <td>55<sup>※2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める自由対流式軸受の表面で測定するときの温度限度 80℃から冷却空気の初期温度 40℃を差し引いた 40℃を冷却空気の許容温度に設定</p> <p>※2：軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める耐熱性の良好なグリースを使用する場合の温度限度 95℃から冷却空気の初期温度 40℃を差し引いた 55℃を冷却空気の許容温度に設定</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>第6-24表 海水ポンプの通常運転時の上昇温度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">対象機器</th> <th style="width: 35%;">上部軸受温度 [℃]</th> <th style="width: 35%;">下部軸受温度 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>27</td> <td>18.7</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>32</td> <td>41</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(b) 評価方法</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ電動機が受ける輻射熱によって上昇する冷却空気温度を求め、第6-23表に示す許容温度を下回るかを比熱と熱容量の関係式より求まる下式で評価を実施した。評価に用いた諸元を第6-25表に示す。</p>	対象機器	上部軸受温度 [℃]	下部軸受温度 [℃]	原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>	対象機器	上部軸受温度 [℃]	下部軸受温度 [℃]	原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	32	41	<p>f. 燃焼継続時間の算出</p> <p>(1) d. (e) と同様。</p> <p>g. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である 80℃とする。</p> <p>(b) 評価方法</p> <p>循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度を求め、許容温度を下回るか評価を実施した。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第6-7図に示す。</p>	
対象機器	上部軸受温度 [℃]	下部軸受温度 [℃]																			
原子炉補機冷却海水ポンプ	40 <sup>※1</sup>	55 <sup>※2</sup>																			
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	55 <sup>※2</sup>	55 <sup>※2</sup>																			
対象機器	上部軸受温度 [℃]	下部軸受温度 [℃]																			
原子炉補機冷却海水ポンプ	27	18.7																			
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	32	41																			

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)

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

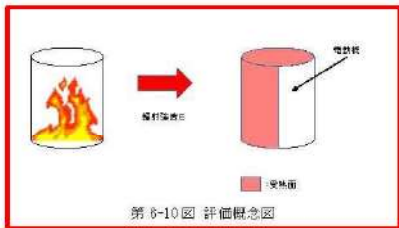
相違理由

$$T = T_0 + \frac{E \times A_r}{G \times C_p}$$

T:評価温度[℃],  $T_0$ :通常運転時の上昇温度[℃]  
 E:放射強度[W/m<sup>2</sup>],  $A_r$ :受熱面積[m<sup>2</sup>]  
 C:熱容量(=G×C<sub>p</sub>), G:重量流量[kg/s], C<sub>p</sub>:空気比熱[J/kg・K]

第6-25表 評価に用いた諸元

対象機器	受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	重量流量 [kg/s]	空気比熱 [J/kg・K]
	$A_r$	G	$C_p$
原子炉補機 冷却海水ポンプ	13.19	3.32	1003
高圧炉心スプレイ 機械冷却海水ポンプ	1.13	0.55	1003



(c) 評価結果  
 放射熱によって上昇する冷却空気の到達温度を算出した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第6-26表に示す。

第6-28表 評価対象施設に対する熱影響評価標準

		1号炉補機 貯蔵タンク			2号炉補機 貯蔵タンク			大容量 電源装置	許容温度 [℃]
		A	B	A+B	A	B	A+B		
原子炉補機冷却 海水ポンプ	上群熱受 温度[℃]	約20	約20	約20	約20	約20	約20	< 41	
	下群熱受 温度[℃]	約20	約20	約20	約20	約20	約20	< 53	
高圧炉心スプレイ 機械冷却海水ポンプ	上群熱受 温度[℃]	約88	約88	約88	約88	約88	約88	< 51	
	下群熱受 温度[℃]	約42	約42	約42	約42	約42	約42	< 51	

$$Q_{in} + q_f \times A_f = G_{air} \times C_{p,air} \times (T_R - T_{in}) \dots\dots ①$$

$$\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}$$

$$\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \dots\dots ②^{※1}$$

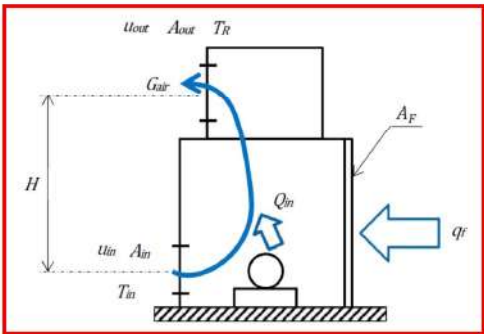
$$\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \dots\dots ③^{※2}$$

$$u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \dots\dots ④$$

$$u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \dots\dots ⑤$$

※1 出典：空気調和・衛生工学便覧第11版 空気調和・衛生工学会  
 ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会(巻き空気として算出)

$Q_{in}$ : 建屋内のポンプモータの放熱量[W],  $q_f$ : 外部火災からの放射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>],  
 $A_f$ : 放射受熱面積[m<sup>2</sup>],  $G_{air}$ : 換気流量[kg/s],  $C_{p,air}$ : 空気比熱[J/kg・K],  
 $T_R$ : 建屋内気温[℃],  $T_{in}$ : 外気温[℃],  $g$ : 重力加速度[m/s<sup>2</sup>],  $\rho_{in}$ : 外気密度[kg/m<sup>3</sup>],  
 $\rho_R$ : 建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>],  $H$ : 換気有効高さ[m],  $\zeta_{in}$ : 給気口圧損係数[-],  
 $\zeta_{out}$ : 排気口圧損係数[-],  $u_{in}$ : 給気口流速[m/s],  $u_{out}$ : 排気口流速[m/s],  
 $A_{in}$ : 給気口面積[m<sup>2</sup>],  $A_{out}$ : 排気口面積[m<sup>2</sup>]



(c) 評価結果  
 放射熱によって上昇する冷却空気の到達温度を算出した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第6-21表に示す。

第6-21表 原子炉補機冷却海水ポンプへの火災影響評価結果

対象施設	吸い込み外気温度[℃]	許容温度[℃]
原子炉補機冷却海水ポンプ	約53	< 80

② 評価結果  
 冷却空気の温度上昇の評価について、ケーシングに受けた放射による熱エネルギーが全て冷却空気に伝熱されるとする保守的な評価を実施した結果、冷却用空気の温度は約39℃となり、基準温度を下回る。

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
<p>2. 評価結果</p> <p>以上の結果から、発電所敷地内の危険物タンクにおいて火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設の温度が、許容温度を超えないため、安全機能を有する構築物、系統および機器を内包する原子炉施設に熱影響をおよぼすことはない。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>4. まとめ</p> <p>以上の結果から、発電所敷地内の危険物施設において火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設（原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋）の外壁温度、復水貯蔵タンク温度、排気筒温度及び海水ポンプ温度が許容温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価する。</p> <p>5. 敷地内危険物施設以外の設備の火災影響評価</p>	<p>4. まとめ</p> <p>以上の結果から、発電所敷地内の危険物施設において火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設（原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋）の外壁温度、排気筒温度及び原子炉補助機冷却海水ポンプ温度が許容温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価する。</p> <p>5. 敷地内危険物施設以外の設備の火災影響評価</p> <p>(1) 敷地内危険物施設以外の設備の火災の想定</p> <p>消防法又は岩内・寿都地方消防組合火災予防条例に基づく届出対象施設ではない設備のうち、一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器の火災を想定して、影響評価を実施する。第6-8図のフローに基づき評価対象を抽出した。第6-23表に発電所敷地内の発火源となる危険物貯蔵施設の一覧と抽出フローによる抽出結果を示す。</p> <p>変圧器火災の想定は以下のとおりとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 評価対象とする変圧器は、第6-23表で抽出した一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器を想定した。</li> <li>ii. 離隔距離は、評価上厳しくなるようi.で想定した変圧器位置から発電用原子炉施設までの直線距離とした。</li> <li>iii. 変圧器の損傷等による変圧器の全面火災を想定した。</li> <li>iv. 気象条件は無風状態とした。</li> <li>v. 火災は円筒火災モデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とした。</li> <li>vi. 黒煙の発生による輻射発散度の低減は無いものとした。</li> <li>vii. 変圧器の防火設備の消火機能等には期待しない。</li> </ul> <p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、発電所に対する変圧器の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>第6-22表 評価指標及びその内容</b></p> <table border="1" data-bbox="1408 1102 1890 1297"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>変圧器規模より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補助機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度	形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補助機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	<p>【大飯】記載表現の相違                  【大飯】記載表現の相違                  【女川】設計方針の相違                  ・評価対象施設の相違                  【女川】名称の相違</p> <p>【大飯】記載内容の相違（女川実績の反映）                  【女川】記載箇所の相違・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。女川は後段で記載①）</p>
評価指標	内容																
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度																
形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																
燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径																
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																
離隔距離[m]	変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離																
熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補助機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">島根2号炉</p> <p>3. 構内危険物タンク以外の設備の火災影響評価</p> <p>(1) 評価対象範囲</p> <p>消防法又は松江市火災予防条例に基づく届出対象設備ではない施設について、火災影響評価を実施する。評価対象とする設備を危険物タンクと同様に第3-1図のフローに基づき抽出する(第3-1表)。危険物を貯蔵し屋外に設置している設備を想定発火源（主変圧器、水素ガストレーラ）とする。</p> <p>なお、薬品を取り扱う設備は輻射熱を受けない屋内設置であること、外部への火災が発生する可能性が低いことから、評価対象から除外する。</p>	<p>評価対象範囲</p> <p>消防法に基づく届出対象施設ではない施設について、火災影響評価を実施する。評価対象とする設備を危険物施設と同様に第6-11図のフローに基づき抽出する（第6-27表）。危険物を貯蔵し屋外に設置している設備を想定発火源（主変圧器等）とする。</p> <p>なお、薬品を取り扱う設備は輻射熱を受けない屋内設置であること、外部への火災が発生する可能性が低いことから、評価対象から除外する。</p> <div data-bbox="741 754 1292 1297" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第 6-11 図 敷地内危険物施設以外の設備のうち評価対象抽出フロー</p> </div>	<p>輻射熱に対する設備の温度上昇を評価し、温度上昇がその設備の熱許容限界値以下になるように発電用原子炉施設は離隔距離を確保する。</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>消防法又は岩内・寿都地方消防組合火災予防条例に基づく届出対象施設ではない施設について、火災影響評価を実施する。評価対象とする設備を危険物施設と同様に第6-8図のフローに基づき抽出する（第6-23表）。危険物を貯蔵し屋外に設置している設備を想定発火源（主変圧器等）とする。</p> <p>なお、薬品を取り扱う設備は輻射熱を受けない屋内設置であること、外部への火災が発生する可能性が低いことから、評価対象から除外する。発電所敷地内における屋外変圧器の位置を第6-9図に示す。</p> <div data-bbox="1346 754 1955 1417" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第 6-8 図 敷地内危険物施設以外の設備のうち評価対象抽出フロー</p> <p>※1：消防法又は岩内・寿都地方消防組合火災予防条例に基づく届出対象施設ではない変圧器等</p> </div>	<p>相違理由</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う法令基準の相違。（島根と同一の選定）</p> <p>【女川】記載箇所の相違・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。女川は変圧器の配置図は後段の図6-12に記載）</p> <p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる抽出結果の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																													
	<p style="text-align: center;">第8-27表 その他の危険物</p> <table border="1" data-bbox="728 191 1288 805"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>設備名</th> <th>危険物の種類</th> <th>数量</th> <th>取組評価可否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共用</td> <td>予備変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>10,000L</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>100,000L</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>48,000L</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>14,000L</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>128,000L</td> <td>×（※2）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>66,000L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>18,000L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>励磁電源変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>7,800L</td> <td>×（※2）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>補助ボイラー用変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>24,400L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>8,250L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>128,000L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>48,000L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>18,000L</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>励磁電源変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>7,400L</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>補助ボイラー用変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>18,000L</td> <td>×（※3）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器</td> <td>絶縁油（重油相当）</td> <td>8,250L</td> <td>×（※4）</td> </tr> <tr> <td>共用</td> <td>冷却用 プロパンガスボンベ</td> <td>LPGガス</td> <td>1000kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>補助ボイラー用 プロパンガスボンベ</td> <td>LPGガス</td> <td>400kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>水素ガスボンベ</td> <td>水素ガス</td> <td>52,155kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>水素ガスボンベ</td> <td>水素ガス</td> <td>37,254kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>水素ガスボンベ</td> <td>水素ガス</td> <td>28,078kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 より近く燃料量も大きい3号炉主変圧器に包絡される          ※2 耐火隔壁により建屋へ輻射熱が直接届かないため          ※3 より近く燃料量も大きい3号炉起動変圧器に包絡される          ※4 燃料量が同じのため、より近い2号炉静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器に包絡される</p>	号炉	設備名	危険物の種類	数量	取組評価可否	共用	予備変圧器	絶縁油（重油相当）	10,000L	×（※1）	1号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	100,000L	×（※1）	1号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	48,000L	×（※1）	1号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	14,000L	×（※1）	2号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	128,000L	×（※2）	2号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	66,000L	○	2号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	○	2号炉	励磁電源変圧器	絶縁油（重油相当）	7,800L	×（※2）	2号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油（重油相当）	24,400L	○	2号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油（重油相当）	8,250L	○	3号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	128,000L	○	3号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	48,000L	○	3号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	×（※1）	3号炉	励磁電源変圧器	絶縁油（重油相当）	7,400L	○	3号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	×（※3）	3号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油（重油相当）	8,250L	×（※4）	共用	冷却用 プロパンガスボンベ	LPGガス	1000kg	×（屋内設置）	1号炉	補助ボイラー用 プロパンガスボンベ	LPGガス	400kg	×（屋内設置）	1号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	52,155kg	×（屋内設置）	2号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	37,254kg	×（屋内設置）	3号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	28,078kg	×（屋内設置）	<p style="text-align: center;">第6-23表 その他の危険物</p> <table border="1" data-bbox="1355 183 1948 805"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>施設名</th> <th>危険物の種類</th> <th>数量</th> <th>詳細評価可否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>88.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>41.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>22.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>77.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>41.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>22.0 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1,2号炉</td> <td>予備変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>15.9 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>107.8 kL</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>予備変圧器</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>31.8 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>後備変圧器 【設置予定】</td> <td>1種4号 絶縁油（重油相当）</td> <td>15.9 kL</td> <td>×（※1）</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>発電機ガスボンベ貯蔵庫</td> <td>水素ガス（ボンベ）</td> <td>845 m³</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>発電機ガスボンベ貯蔵庫</td> <td>水素ガス（ボンベ）</td> <td>845 m³</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>発電機ガスボンベ貯蔵庫</td> <td>水素ガス（ボンベ）</td> <td>1,120 m³</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>1,2号炉</td> <td>1次系水素ボンベ室</td> <td>水素ガス（ボンベ）</td> <td>420 m³</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>1次系水素ボンベ室</td> <td>水素ガス（ボンベ）</td> <td>280 m³</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>共用</td> <td>放射性廃棄物処理建屋 プロパンボンベ庫</td> <td>プロパンガス</td> <td>2,000 kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>1,2号炉</td> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>プロパンガス</td> <td>180 kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>プロパンガス</td> <td>120 kg</td> <td>×（屋内設置）</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：3号炉主変圧器・所内変圧器に比べて、発電用原子炉施設との距離が離れた位置に配置していること及び貯蔵量が少ないことから、3号炉主変圧器・所内変圧器火災の熱影響評価に包絡される。</p>	号炉	施設名	危険物の種類	数量	詳細評価可否	1号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	88.0 kL	×（※1）	1号炉	起動変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	41.0 kL	×（※1）	1号炉	所内変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	22.0 kL	×（※1）	2号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	77.0 kL	×（※1）	2号炉	起動変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	41.0 kL	×（※1）	2号炉	所内変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	22.0 kL	×（※1）	1,2号炉	予備変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	15.9 kL	×（※1）	3号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	107.8 kL	○	3号炉	予備変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	31.8 kL	×（※1）	3号炉	後備変圧器 【設置予定】	1種4号 絶縁油（重油相当）	15.9 kL	×（※1）	1号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	845 m³	×（屋内設置）	2号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	845 m³	×（屋内設置）	3号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	1,120 m³	×（屋内設置）	1,2号炉	1次系水素ボンベ室	水素ガス（ボンベ）	420 m³	×（屋内設置）	3号炉	1次系水素ボンベ室	水素ガス（ボンベ）	280 m³	×（屋内設置）	共用	放射性廃棄物処理建屋 プロパンボンベ庫	プロパンガス	2,000 kg	×（屋内設置）	1,2号炉	補助ボイラー建屋	プロパンガス	180 kg	×（屋内設置）	3号炉	補助ボイラー建屋	プロパンガス	120 kg	×（屋内設置）	<p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違い          による抽出結果の相違</p>
号炉	設備名	危険物の種類	数量	取組評価可否																																																																																																																																																																																																												
共用	予備変圧器	絶縁油（重油相当）	10,000L	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	100,000L	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	48,000L	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	14,000L	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	128,000L	×（※2）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	66,000L	○																																																																																																																																																																																																												
2号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	○																																																																																																																																																																																																												
2号炉	励磁電源変圧器	絶縁油（重油相当）	7,800L	×（※2）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油（重油相当）	24,400L	○																																																																																																																																																																																																												
2号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油（重油相当）	8,250L	○																																																																																																																																																																																																												
3号炉	主変圧器	絶縁油（重油相当）	128,000L	○																																																																																																																																																																																																												
3号炉	起動変圧器	絶縁油（重油相当）	48,000L	○																																																																																																																																																																																																												
3号炉	所内変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	励磁電源変圧器	絶縁油（重油相当）	7,400L	○																																																																																																																																																																																																												
3号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油（重油相当）	18,000L	×（※3）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油（重油相当）	8,250L	×（※4）																																																																																																																																																																																																												
共用	冷却用 プロパンガスボンベ	LPGガス	1000kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	補助ボイラー用 プロパンガスボンベ	LPGガス	400kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	52,155kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	37,254kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	水素ガスボンベ	水素ガス	28,078kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
号炉	施設名	危険物の種類	数量	詳細評価可否																																																																																																																																																																																																												
1号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	88.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	起動変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	41.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	所内変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	22.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	77.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	起動変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	41.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	所内変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	22.0 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1,2号炉	予備変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	15.9 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	主変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	107.8 kL	○																																																																																																																																																																																																												
3号炉	予備変圧器	1種4号 絶縁油（重油相当）	31.8 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	後備変圧器 【設置予定】	1種4号 絶縁油（重油相当）	15.9 kL	×（※1）																																																																																																																																																																																																												
1号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	845 m³	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
2号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	845 m³	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	発電機ガスボンベ貯蔵庫	水素ガス（ボンベ）	1,120 m³	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
1,2号炉	1次系水素ボンベ室	水素ガス（ボンベ）	420 m³	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	1次系水素ボンベ室	水素ガス（ボンベ）	280 m³	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
共用	放射性廃棄物処理建屋 プロパンボンベ庫	プロパンガス	2,000 kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
1,2号炉	補助ボイラー建屋	プロパンガス	180 kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												
3号炉	補助ボイラー建屋	プロパンガス	120 kg	×（屋内設置）																																																																																																																																																																																																												



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																				
	<p>(1) 変圧器火災による熱影響評価</p> <p>a. 評価方針                      発電所敷地内変圧器は危険物施設ではないが燃焼する油を内包していることから、火災源として原子炉施設への熱影響評価を実施する。</p> <p>b. 評価対象の考え方</p> <p>(a) 発電所敷地内の発火源となる変圧器                      発電所敷地内に設置している変圧器のうち、評価対象とするものを第6-28表に基づき抽出する。</p> <p>(b) 評価対象とする変圧器                      抽出の結果、以下の変圧器を評価対象とした。</p> <p>&lt;評価対象変圧器&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2号炉起動変圧器</li> <li>・ 2号炉所内変圧器</li> <li>・ 2号炉補助ボイラー用変圧器</li> <li>・ 2号炉静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器（以下、「PLR-VVVF 変圧器」という。）</li> <li>・ 3号炉主変圧器</li> <li>・ 3号炉起動変圧器</li> <li>・ 3号炉励磁電源変圧器</li> </ul> <div data-bbox="725 762 1312 1169" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">第 6-28 表 変圧器の燃料量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">油種</th> <th style="width: 10%;">燃料量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共用</td> <td>予備変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>1号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>138</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>励磁電源変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>補助ボイラー用変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>24.4</td> </tr> <tr> <td>2号炉</td> <td>静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>6.25</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>主変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>138</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>起動変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>所内変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>励磁電源変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>補助ボイラー用変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>3号炉</td> <td>静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器</td> <td>絶縁油</td> <td>6.25</td> </tr> </tbody> </table> </div>			油種	燃料量 [kg]	共用	予備変圧器	絶縁油	10	1号炉	主変圧器	絶縁油	100	1号炉	起動変圧器	絶縁油	48	1号炉	所内変圧器	絶縁油	14	2号炉	主変圧器	絶縁油	138	2号炉	起動変圧器	絶縁油	66	2号炉	所内変圧器	絶縁油	15	2号炉	励磁電源変圧器	絶縁油	7.8	2号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油	24.4	2号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油	6.25	3号炉	主変圧器	絶縁油	138	3号炉	起動変圧器	絶縁油	40	3号炉	所内変圧器	絶縁油	13	3号炉	励磁電源変圧器	絶縁油	7.4	3号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油	18	3号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油	6.25		<p>【女川】記載方針の相違                      ・ 泊は「(3) 評価対象範囲」にて、フローを用いて他の危険物施設を抽出し、表 6-23 に記載している。</p>
		油種	燃料量 [kg]																																																																				
共用	予備変圧器	絶縁油	10																																																																				
1号炉	主変圧器	絶縁油	100																																																																				
1号炉	起動変圧器	絶縁油	48																																																																				
1号炉	所内変圧器	絶縁油	14																																																																				
2号炉	主変圧器	絶縁油	138																																																																				
2号炉	起動変圧器	絶縁油	66																																																																				
2号炉	所内変圧器	絶縁油	15																																																																				
2号炉	励磁電源変圧器	絶縁油	7.8																																																																				
2号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油	24.4																																																																				
2号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油	6.25																																																																				
3号炉	主変圧器	絶縁油	138																																																																				
3号炉	起動変圧器	絶縁油	40																																																																				
3号炉	所内変圧器	絶縁油	13																																																																				
3号炉	励磁電源変圧器	絶縁油	7.4																																																																				
3号炉	補助ボイラー用変圧器	絶縁油	18																																																																				
3号炉	静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器	絶縁油	6.25																																																																				

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>第6-12図 女川原子力発電所敷地内における変圧器の位置</p> <p>c. 温度影響評価</p> <p>(a) 変圧器火災の想定                      変圧器火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>i. 想定条件</p> <p>(i) 評価対象とする変圧器は、前項で抽出した変圧器を想定した。なお、隣接する変圧器間には耐火壁があるため、隣接変圧器への延焼は考慮しない。</p> <p>(ii) 離隔距離は、評価上厳しくなるよう(1)で想定した変圧器位置から原子炉施設までの直線距離とした。</p> <p>(iii) 変圧器の損傷による変圧器の全面火災を想定する。</p> <p>(iv) 気象条件は無風状態とした。</p> <p>(v) 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>(vi) 黒煙の発生による輻射発散度の低減は無いものとした。</p> <p>(vii) 変圧器の防火設備の消火機能等には期待しない。</p> <p>ii. 輻射強度の算定                      油火災において任意の位置にある輻射強度(熱)を計算により求めるため、半径が1.5m以上の場合で火炎の高さ(輻射体)を半径の3倍にした円筒火災モデルを採用した。</p> <p>(b) 評価手法の概要                      本評価は、発電所に対する変圧器の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p>	 <p>第6-9図 敷地内における屋外変圧器の位置 (発電所全体)</p> <p>泊の下記文章は、5.(1)、(2)の再掲</p> <p>変圧器火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>i. 評価対象とする変圧器は、第6-23表で抽出した一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器を想定した。なお、隣接する変圧器間には耐火壁があるため、隣接変圧器への延焼は考慮しない。</p> <p>ii. 離隔距離は、評価上厳しくなるようi.で想定した変圧器位置から発電用原子炉施設までの直線距離とした。</p> <p>iii. 変圧器の損傷による変圧器の全面火災を想定した。</p> <p>iv. 気象条件は無風状態とした。</p> <p>v. 火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の3倍とした。</p> <p>vi. 黒煙の発生による輻射発散度の低減は無いものとした。</p> <p>vii. 変圧器の防火設備の消火機能等には期待しない。</p> <p>(2) 評価手法の概要                      本評価は、発電所に対する変圧器の火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p>	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる対象変圧器の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      (敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。泊は前段で記載①)</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる対象変圧器の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      (泊は6にて評価対象施設への輻射強度を算定している)</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																											
	<p style="text-align: center;">第6-23表 変圧器火災の評価指標</p> <table border="1" data-bbox="725 180 1305 389"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射強度[W/m<sup>2</sup>]*</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>変圧器規模より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>変圧器から原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>建屋外壁、復水貯蔵タンク、排気筒が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の評価指標は、受熱面が放射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。</p> <p>※：油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し放射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による放射発散度の低減が無いものとする。</p> <p>(c) 原子炉施設に対する熱影響評価</p> <p>i. 評価対象範囲                  発電所敷地内に設置している屋外の変圧器のうち、<b>前項で抽出した変圧器</b>の火災を想定して、原子炉施設への熱影響評価を実施する。</p> <p>ii. 必要データ                  評価に用いるデータは以下のとおりである。</p> <table border="1" data-bbox="725 1166 1285 1390"> <caption>第6-30表 変圧器火災影響評価に必要なデータ一覧</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="4">2号炉</th> <th colspan="3">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助的/用変圧器</th> <th>PLR-WVP変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> <th>昇格電源変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃焼量 P [t]</td> <td>66</td> <td>15</td> <td>24.4</td> <td>6.25</td> <td>1.91</td> <td>4.0</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>放射発散度 Z<sub>F</sub> [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>23,000</td> <td>25,000</td> <td>23,000</td> <td>23,000</td> <td>25,000</td> <td>23,000</td> <td>23,000</td> </tr> <tr> <td>燃焼速度 v [m/s]</td> <td>4.28 × 10<sup>-4</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-6</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-4</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-4</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-6</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-4</sup></td> <td>4.28 × 10<sup>-6</sup></td> </tr> <tr> <td>変圧器油の面積 S [m<sup>2</sup>]</td> <td>70</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>13</td> <td>1.93</td> <td>0.4</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	放射強度[W/m <sup>2</sup> ]*	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度	形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	変圧器から原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	建屋外壁、復水貯蔵タンク、排気筒が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	変圧器	2号炉				3号炉			起動変圧器	所内変圧器	補助的/用変圧器	PLR-WVP変圧器	主変圧器	起動変圧器	昇格電源変圧器	燃焼量 P [t]	66	15	24.4	6.25	1.91	4.0	7.4	放射発散度 Z <sub>F</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	23,000	25,000	23,000	23,000	25,000	23,000	23,000	燃焼速度 v [m/s]	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>	変圧器油の面積 S [m <sup>2</sup> ]	70	28	30	13	1.93	0.4	15	<p style="text-align: center;">第6-22表 評価指標及びその内容</p> <table border="1" data-bbox="1408 172 1890 368"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>変圧器規模より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の評価指標は、受熱面が放射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。</p> <p>油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し放射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による放射発散度の低減がないものとする。</p> <p>放射熱に対する設備の温度上昇を評価し、温度上昇がその設備の熱許容限界値以下になるように発電用原子炉施設は離隔距離を確保する。</p> <p style="text-align: center;">泊の上記文章は、5.(1),(2)の再掲</p> <p>6. 温度影響評価</p> <p>(1) 建屋外壁に対する熱影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲                  発電所敷地内に設置している屋外の変圧器のうち、<b>一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器</b>の火災を想定して、<b>発電用原子炉施設</b>への熱影響評価を実施する。</p> <p>b. 必要データ                  評価に用いるデータは以下のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">第6-24表 変圧器火災影響評価に必要なデータ</p> <table border="1" data-bbox="1464 1174 1845 1369"> <thead> <tr> <th>変圧器</th> <th>3号炉主変圧器・所内変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料の種類<sup>※1</sup></td> <td>重油</td> </tr> <tr> <td>燃料量[m<sup>3</sup>]</td> <td>107.8</td> </tr> <tr> <td>投影面積[m<sup>2</sup>]</td> <td>118.39</td> </tr> <tr> <td>燃料密度<sup>※2</sup>[kg・m<sup>3</sup>]</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>質量低下速度<sup>※2</sup>[kg/m<sup>2</sup>・s]</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>放射発散度<sup>※3</sup>[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>23,000</td> </tr> <tr> <td>燃焼速度[m/s]</td> <td>3.50 × 10<sup>-4</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 変圧器用の絶縁油はその元素成分に関する規格がないため、絶縁油の放射発散度は物性の近い重油の値を使用する。                  ※2: THE SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 4th Edition 記載値                  ※3: 評価ガイド付属書B記載値</p>	評価指標	内容	放射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度	形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	変圧器	3号炉主変圧器・所内変圧器	燃料の種類 <sup>※1</sup>	重油	燃料量[m <sup>3</sup> ]	107.8	投影面積[m <sup>2</sup> ]	118.39	燃料密度 <sup>※2</sup> [kg・m <sup>3</sup> ]	1,000	質量低下速度 <sup>※2</sup> [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.035	放射発散度 <sup>※3</sup> [W/m <sup>2</sup> ]	23,000	燃焼速度[m/s]	3.50 × 10 <sup>-4</sup>	<p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる対象変圧器の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p>
評価指標	内容																																																																																													
放射強度[W/m <sup>2</sup> ]*	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度																																																																																													
形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																																																																																													
燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径																																																																																													
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																																																																																													
離隔距離[m]	変圧器から原子炉施設までの直線距離																																																																																													
熱許容限界値[-]	建屋外壁、復水貯蔵タンク、排気筒が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																																																																																													
変圧器	2号炉				3号炉																																																																																									
	起動変圧器	所内変圧器	補助的/用変圧器	PLR-WVP変圧器	主変圧器	起動変圧器	昇格電源変圧器																																																																																							
燃焼量 P [t]	66	15	24.4	6.25	1.91	4.0	7.4																																																																																							
放射発散度 Z <sub>F</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	23,000	25,000	23,000	23,000	25,000	23,000	23,000																																																																																							
燃焼速度 v [m/s]	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>	4.28 × 10 <sup>-4</sup>	4.28 × 10 <sup>-6</sup>																																																																																							
変圧器油の面積 S [m <sup>2</sup> ]	70	28	30	13	1.93	0.4	15																																																																																							
評価指標	内容																																																																																													
放射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の放射強度																																																																																													
形態係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																																																																																													
燃焼半径[m]	変圧器規模より求めた燃焼半径																																																																																													
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																																																																																													
離隔距離[m]	変圧器から発電用原子炉施設までの直線距離																																																																																													
熱許容限界値[-]	原子炉施設の外壁、排気筒及び原子炉補機冷却海水ポンプが想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																																																																																													
変圧器	3号炉主変圧器・所内変圧器																																																																																													
燃料の種類 <sup>※1</sup>	重油																																																																																													
燃料量[m <sup>3</sup> ]	107.8																																																																																													
投影面積[m <sup>2</sup> ]	118.39																																																																																													
燃料密度 <sup>※2</sup> [kg・m <sup>3</sup> ]	1,000																																																																																													
質量低下速度 <sup>※2</sup> [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.035																																																																																													
放射発散度 <sup>※3</sup> [W/m <sup>2</sup> ]	23,000																																																																																													
燃焼速度[m/s]	3.50 × 10 <sup>-4</sup>																																																																																													

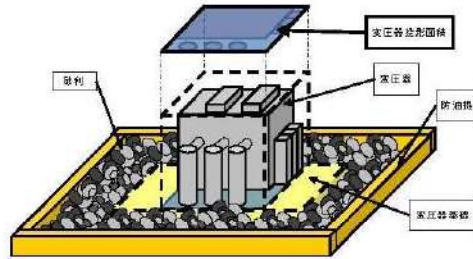
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



第6-13図 変圧器の投影面積

(d) 燃焼半径の算出

変圧器周りの防油堤には砂利が敷き詰められていること及び漏えいした油を回収する地下タンクを設置していることから、防油堤の全面火災が生じることはない。したがって、変圧器本体の全面火災により円筒火炎を生じることとし、燃焼面積は変圧器の投影面積に等しいものとして燃焼半径を算出する。変圧器の投影面積を第6-13図に、算出結果を第6-31表に示す。

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

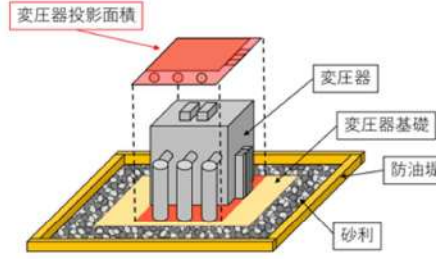
R: 燃焼半径 [m], S: 燃焼面積 (= 変圧器の投影面積) [m<sup>2</sup>]

第6-31表 変圧器火災の燃焼半径

変圧器	2号炉				3号炉		
	起動変圧器	所内変圧器	補助6/12-用変圧器	PLR-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器	励磁電源変圧器
燃焼半径 R [m]	4.721	2.877	3.091	2.035	5.891	3.743	2.188

(e) 原子炉施設に対する離隔距離

各変圧器から評価対象の原子炉施設までの離隔距離を第6-32表に示す。



第6-10図 変圧器の投影面積

c. 燃焼半径の算出

変圧器周りの防油堤には砂利が敷き詰められていること及び漏えいした油を回収する地下タンクを設置していることから、防油堤の全面火災が生じることはない。したがって、変圧器本体の全面火災により円筒火炎を生じることとし、燃焼面積は変圧器の投影面積に等しいものとして燃焼半径を算出する。変圧器の投影面積を第6-10図に、算出結果を第6-25表に示す。

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

R: 燃焼半径 [m], S: 燃焼面積 [m<sup>2</sup>]

第6-25表 変圧器火災の燃焼半径

想定火災源	燃焼面積 S [m <sup>2</sup> ]	燃焼半径 R [m]
3号炉主変圧器・所内変圧器	118.39	6.14

d. 外壁に対する熱影響評価

(a) 評価対象範囲

評価対象施設の外壁について、一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器の火災を想定して評価を実施した。

(b) 3号炉主変圧器・所内変圧器から評価対象の発電用原子炉施設までの離隔距離を第6-26表に示す。評価については、想定火災源から最短距離にある原子炉建屋を代表として実施する。

【女川】設計方針の相違  
 ・プラント設計の違いによる評価条件の相違

【女川】記載方針の相違  
 ・資料内での記載統一 (敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。)

【女川】設計方針の相違  
 ・泊は火災源に対して最短距離の建屋のみを評価している (離隔距離が短いほど熱影響評価は厳しくなるため)。また、プラント設計の違いにより、評価条件が相違している。

【女川】記載表現の相違

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																		
	<p>第6-32表 各変圧器と評価対象施設までの距離距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="3">2号炉</th> <th colspan="3">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助用/予備用変圧器</th> <th>PLB-VVVF変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.06</td> <td>87.55</td> <td>98.90</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>67.36</td> <td></td> <td>16.85</td> <td></td> <td>164.66</td> <td></td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td>7.12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>循環冷却タンク</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>118.33</td> <td>104.94</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>81.89</td> <td>27.50</td> </tr> </tbody> </table> <p>(f) 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right]$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>: 形態計数 [-] H: 火災長[m] R: 火災半径[m] L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-33表 変圧器火災の形態係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="3">2号炉</th> <th colspan="3">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助用/予備用変圧器</th> <th>PLB-VVVF変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.008 <math>\times 10^{-1}</math></td> <td>8.878 <math>\times 10^{-3}</math></td> <td>1.452 <math>\times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>8.627 <math>\times 10^{-3}</math></td> <td></td> <td>6.021 <math>\times 10^{-2}</math></td> <td></td> <td>2.312 <math>\times 10^{-3}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td>1.820 <math>\times 10^{-1}</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>循環冷却タンク</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.062 <math>\times 10^{-3}</math></td> <td>8.501 <math>\times 10^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.019 <math>\times 10^{-2}</math></td> <td>3.508 <math>\times 10^{-2}</math></td> </tr> </tbody> </table>	変圧器	2号炉			3号炉			起動変圧器	所内変圧器	補助用/予備用変圧器	PLB-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器	原子炉建屋				4.06	87.55	98.90	制御建屋	67.36		16.85		164.66		タービン建屋		7.12					循環冷却タンク					118.33	104.94	排気筒					81.89	27.50	変圧器	2号炉			3号炉			起動変圧器	所内変圧器	補助用/予備用変圧器	PLB-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器	原子炉建屋				2.008 $\times 10^{-1}$	8.878 $\times 10^{-3}$	1.452 $\times 10^{-3}$	制御建屋	8.627 $\times 10^{-3}$		6.021 $\times 10^{-2}$		2.312 $\times 10^{-3}$		タービン建屋		1.820 $\times 10^{-1}$					循環冷却タンク					4.062 $\times 10^{-3}$	8.501 $\times 10^{-1}$	排気筒					1.019 $\times 10^{-2}$	3.508 $\times 10^{-2}$	<p>第6-26表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th colspan="4">離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>原子炉建屋</th> <th>原子炉補助建屋</th> <th>ディーゼル発電機建屋</th> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉主変圧器・所内変圧器</td> <td>64</td> <td>75</td> <td>90</td> <td>81</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \quad (式1)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H: 火災長(18.42[m]), R: 燃焼半径(6.14[m]), L: 離隔距離[m]</p> <p>第6-27表 評価対象施設の形態係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>0.018</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	離隔距離[m]				原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋	3号炉主変圧器・所内変圧器	64	75	90	81	対象施設	形態係数[-]	原子炉建屋	0.018	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる離隔距離の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p>
変圧器	2号炉			3号炉																																																																																																																	
	起動変圧器	所内変圧器	補助用/予備用変圧器	PLB-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器																																																																																																															
原子炉建屋				4.06	87.55	98.90																																																																																																															
制御建屋	67.36		16.85		164.66																																																																																																																
タービン建屋		7.12																																																																																																																			
循環冷却タンク					118.33	104.94																																																																																																															
排気筒					81.89	27.50																																																																																																															
変圧器	2号炉			3号炉																																																																																																																	
	起動変圧器	所内変圧器	補助用/予備用変圧器	PLB-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器																																																																																																															
原子炉建屋				2.008 $\times 10^{-1}$	8.878 $\times 10^{-3}$	1.452 $\times 10^{-3}$																																																																																																															
制御建屋	8.627 $\times 10^{-3}$		6.021 $\times 10^{-2}$		2.312 $\times 10^{-3}$																																																																																																																
タービン建屋		1.820 $\times 10^{-1}$																																																																																																																			
循環冷却タンク					4.062 $\times 10^{-3}$	8.501 $\times 10^{-1}$																																																																																																															
排気筒					1.019 $\times 10^{-2}$	3.508 $\times 10^{-2}$																																																																																																															
想定火災源	離隔距離[m]																																																																																																																				
	原子炉建屋	原子炉補助建屋	ディーゼル発電機建屋	循環水ポンプ建屋																																																																																																																	
3号炉主変圧器・所内変圧器	64	75	90	81																																																																																																																	
対象施設	形態係数[-]																																																																																																																				
原子炉建屋	0.018																																																																																																																				
	<p>(g) 輻射強度の算出                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = R_f \cdot \phi$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数</p>	<p>(d) 輻射強度の算出                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (式2)$ <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</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）

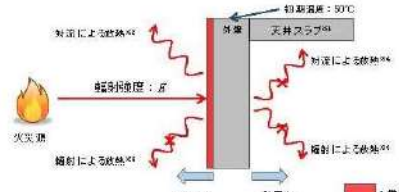
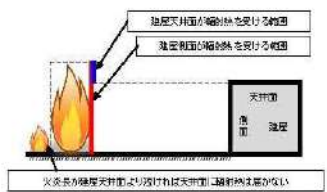
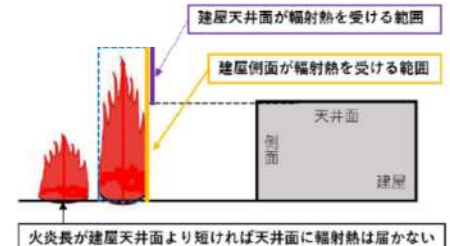
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																		
	<p style="text-align: center;">第 6-34 表 変圧器火災の輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="3">2号炉</th> <th colspan="3">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助トランス用変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> <th>励磁電源変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,613</td> <td>205</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>制御建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>222</td> <td></td> <td>1,385</td> <td></td> <td>66</td> <td></td> </tr> <tr> <td>タービン建屋 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td></td> <td>4415</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>112</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>排気筒 E [W/m<sup>2</sup>]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>235</td> <td>807</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(h) 燃焼継続時間の算出                      燃焼時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t: 燃焼継続時間[s], V: 燃料量[m<sup>3</sup>], R: 燃焼半径[m]                      v: 燃焼速度 (= M/ρ) [m/s]                      M: 質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s], ρ: 燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</p> <p style="text-align: center;">第 6-35 表 変圧器火災の燃焼継続時間</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="3">2号炉</th> <th colspan="3">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助トランス用変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> <th>励磁電源変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</td> <td>0.039</td> <td>0.039</td> <td>0.039</td> <td>0.039</td> <td>0.039</td> <td>0.039</td> </tr> <tr> <td>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>910</td> <td>910</td> <td>910</td> <td>910</td> <td>910</td> <td>910</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間 t [s]</td> <td>22,030</td> <td>13,480</td> <td>13,904</td> <td>11,233</td> <td>23,581</td> <td>21,241</td> </tr> </tbody> </table> <p>(i) 判断の考え方                      i. 建屋外壁                      (i) 許容温度                      本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃とする。                      (ii) 耐火性能の評価結果                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火災と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式よりコンクリート表面の温度上昇を求め、コンクリートの表面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p>	変圧器	2号炉			3号炉			起動変圧器	所内変圧器	補助トランス用変圧器	主変圧器	起動変圧器	励磁電源変圧器	原子炉建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]				4,613	205	34	制御建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	222		1,385		66		タービン建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]		4415					復水貯蔵タンク E [W/m <sup>2</sup> ]				112		20	排気筒 E [W/m <sup>2</sup> ]				235	807		変圧器	2号炉			3号炉			起動変圧器	所内変圧器	補助トランス用変圧器	主変圧器	起動変圧器	励磁電源変圧器	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	910	910	910	910	910	910	燃焼継続時間 t [s]	22,030	13,480	13,904	11,233	23,581	21,241	<p style="text-align: center;">第 6-28 表 評価対象施設の輻射強度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>414</td> </tr> </tbody> </table> <p>(e) 燃焼継続時間の算出                      燃焼時間は、燃料量を燃焼面積と燃焼速度で割った値になる。</p> $t = \frac{V}{\pi R^2 \times v}$ <p>t: 燃焼継続時間[s], V: 燃料量[m<sup>3</sup>]                      R: 燃焼半径[m], v: 燃焼速度 = M/ρ [m/s]                      M: 質量低下速度 [kg/m<sup>2</sup>・s], ρ: 燃料密度 [kg/m<sup>3</sup>]</p> <p style="text-align: center;">第 6-29 表 変圧器火災の燃焼継続時間</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>想定火災源</th> <th>燃料量 V [m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>質量低下速度 M [kg/m<sup>2</sup>・s]</th> <th>燃料密度 ρ [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th>燃焼継続時間 t [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉主変圧器・ 所内変圧器</td> <td>107.3</td> <td>6.14</td> <td>0.035</td> <td>1,000</td> <td>26,023</td> </tr> </tbody> </table> <p>e. 判断の考え方                      (a) 許容温度                      本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃とする。                      (b) 耐火性能の評価結果                      火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火災と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式よりコンクリート表面の温度上昇を求め、コンクリートの表面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p>	対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	原子炉建屋	414	想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]	3号炉主変圧器・ 所内変圧器	107.3	6.14	0.035	1,000	26,023	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      （敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p>
変圧器	2号炉			3号炉																																																																																																	
	起動変圧器	所内変圧器	補助トランス用変圧器	主変圧器	起動変圧器	励磁電源変圧器																																																																																															
原子炉建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]				4,613	205	34																																																																																															
制御建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]	222		1,385		66																																																																																																
タービン建屋 E [W/m <sup>2</sup> ]		4415																																																																																																			
復水貯蔵タンク E [W/m <sup>2</sup> ]				112		20																																																																																															
排気筒 E [W/m <sup>2</sup> ]				235	807																																																																																																
変圧器	2号炉			3号炉																																																																																																	
	起動変圧器	所内変圧器	補助トランス用変圧器	主変圧器	起動変圧器	励磁電源変圧器																																																																																															
質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039																																																																																															
燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	910	910	910	910	910	910																																																																																															
燃焼継続時間 t [s]	22,030	13,480	13,904	11,233	23,581	21,241																																																																																															
対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]																																																																																																				
原子炉建屋	414																																																																																																				
想定火災源	燃料量 V [m <sup>3</sup> ]	燃焼半径 R [m]	質量低下速度 M [kg/m <sup>2</sup> ・s]	燃料密度 ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	燃焼継続時間 t [s]																																																																																																
3号炉主変圧器・ 所内変圧器	107.3	6.14	0.035	1,000	26,023																																																																																																

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>なお、コンクリート表面温度評価にあたっては、<b>評価対象</b>となる火災源が原子炉施設の近傍に設置されることから、<b>対流による放熱を考慮した現実的なモデルを用いた評価を実施している。評価概念図を第6-14図に示す。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第6-15図に示す。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)</math> <p>T: 建屋温度 [°C], x: コンクリート深さ, t: 時間                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m/K])                  (出典: 伝熱工学, 東京大学出版会)</p> </div> <p style="color: red;">上式はコンクリート表面 (x=0) において、以下の境界条件を満たす。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">h(T - T_0) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = E \quad (x = 0)</math> <math display="block">\frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x = L)</math> <p>E: 放射強度 [W/m<sup>2</sup>], h: 熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>/K], L: コンクリート厚さ</p> </div>	<p>なお、コンクリート表面温度評価に当たっては、<b>外壁の部材</b>であるコンクリートへの熱伝導による蓄熱を考慮するため、<b>対流及び放射による放熱は考慮しないものとした。</b></p> <p>また、天井スラブは以下の理由により、<b>躯体外壁の評価に包絡されるため実施しない。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに放射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに放射熱を与えるが、その放射熱は外壁に与える放射熱より小さい。天井スラブの評価概念図を第6-11図に示す。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul>	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は他の火災評価と同じく、対流及び放射による放熱は考慮せず評価している。</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は他の火災評価と同じく、対流及び放射による放熱は考慮せず評価している。</p>

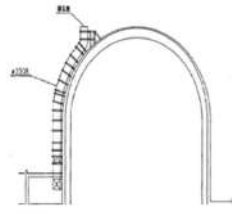
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<div data-bbox="712 151 1317 794" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \left(\frac{E}{h}\right) \left[ 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) - \exp\left(-\frac{h}{\lambda}x + \frac{h^2}{4at}\right) \left( 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}} + \frac{h}{\lambda}\sqrt{at}\right) \right) \right]</math> <p> <math>T_0</math>:初期温度(50[°C]), <math>E</math>:放射強度[W/m<sup>2</sup>]  <math>x</math>:コンクリート深さ, <math>t</math>:火災継続時間[s]  <math>C_p</math>:コンクリート比熱(963[J/kg·K]), <math>\rho</math>:コンクリート密度(2400[kg/m<sup>3</sup>])  <math>\alpha</math>:コンクリート温度拡散率(<math>\alpha = \lambda/\rho C_p</math>)(7.53×10<sup>-7</sup>[m<sup>2</sup>/s])  <math>\lambda</math>:コンクリート熱伝導率(1.74[W/m·K]), <math>\rho</math>:コンクリート熱容量率(1.0[-])                      (出典：伝熱工学、東京大学出版会)                      (出典：安全工学講座1 火災、安全工学協会)                 </p>  <p>                         ※1: 天井スラブは外壁より火災源からの距離が近いことから、天井スラブの評価は外壁の評価に準拠される。                          ※2: 火災源に近接するコンクリート表面温度評価にあたっては、外壁表面における対火炎による放射を考慮するものとしている。                          ※3: 火災源に近接するコンクリート表面温度評価にあたっては、外壁表面及び建物内表面における放射による放射を考慮するものとしている。                          ※4: 火災源に近接するコンクリート表面温度評価にあたっては、建物内表面における対火炎による放射を考慮しないものとしている。                     </p> <p>第6-14図 対流による放熱を考慮した場合の一次元非定常熱伝導方程式による温度算出概念図</p> </div> <div data-bbox="828 821 1153 1013">  <p>第6-15図 天井スラブの評価概念図</p> </div>	<div data-bbox="1355 151 1948 399" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (\text{式1})</math> <p>(出典：伝熱工学、東京大学出版会)</p> <p> <math>T</math>: 許容温度(200[°C]), <math>T_0</math>: 初期温度(50[°C]), <math>E</math>: 放射強度[W/m<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>: コンクリート温度拡散率(<math>\alpha = \lambda/\rho C_p</math>)(7.53×10<sup>-7</sup>[m<sup>2</sup>/s])  <math>\rho</math>: コンクリート密度(2,400[kg/m<sup>3</sup>]), <math>C_p</math>: コンクリート比熱(963[J/kg·K])  <math>\lambda</math>: コンクリート熱伝導率(1.74[W/m·K]), <math>t</math>: 燃焼継続時間(26.028[s])  <math>x</math>: 躯体コンクリート壁表面深さ(0[m])                 </p> </div> <div data-bbox="1422 750 1870 997">  <p>第6-11図 建屋天井面の評価概念図</p> </div> <div data-bbox="1377 1069 1960 1125"> <p>コンクリート表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 200°C 以下であることを確認した。評価結果を第6-30表に示す。</p> </div> <div data-bbox="1467 1157 1836 1189"> <p>第6-30表 外壁への火災影響評価結果</p> </div> <div data-bbox="1377 1189 1915 1268"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>コンクリート表面温度[°C]</th> <th>許容温度[°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>約 88</td> <td>&lt;200</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	コンクリート表面温度[°C]	許容温度[°C]	原子炉建屋	約 88	<200	<p>【女川】設計方針の相違          ・泊は他の火災評価と同じく、対流及び輻射による放熱は考慮せず評価している。</p> <p>【女川】記載方針の相違          ・資料内での記載統一 (敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。)</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる評価結果の相違 (泊には屋外と同様の施設は無い)</p>
対象施設	コンクリート表面温度[°C]	許容温度[°C]							
原子炉建屋	約 88	<200							
6 外火-別1-添付6-34									



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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）


大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																
	<p>伝導の良い鋼材であるが、内部に貯蔵する系統水への熱伝導による蓄熱を考慮するため、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>(ii) タンク温度の算出                  以下の比熱と熱容量の関係式からタンク温度を算出する。                  タンク温度算出に必要となるデータを示す。</p> $T = T_0 + \frac{Et \left( \frac{\pi D_o^2 h}{2} + \frac{\pi D_o^2 e}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left[ \frac{(D_o^2 - D_i^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_o^2 e}{4} \right]}$ <p><math>T_0</math>:初期温度(50[°C])、<math>E</math>:輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、<math>t</math>:火災継続時間[s]  <math>D_o</math>:タンク外径(20.012[m])、<math>h</math>:タンク円筒高さ(11.6[m])  <math>D_i</math>:タンク内径(20.0[m])、<math>e</math>:タンク最小板厚(0.006[m])  <math>\rho_w</math>:水の密度(979.9 [kg/m<sup>3</sup>]) ※1、<math>C_{pw}</math>:水の比熱(4186 [J/kg/K]) ※1、<math>V</math>:水の体積[m<sup>3</sup>]  <math>\rho_s</math>:タンク壁材の密度(7860[kg/m<sup>3</sup>]) ※2、<math>C_{ps}</math>:タンク壁材の比熱(473[J/kg/K]) ※2                  ※1:伝熱工学資料第5版記載値（軽水）を80°Cとなるように球形補間した値                  ※2:伝熱工学資料第5版記載値（キルド鋼）</p> <p>iii. 排気筒に対する熱影響評価</p>	<p>(2) 排気筒に対する熱影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲                  発電所敷地内に設置している屋外の変圧器のうち、一体型である3号炉主変圧器・所内変圧器の火災を想定して、排気筒への火災影響評価を実施する。                  なお、排気筒の評価に当たっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。</p> <p>b. 評価対象施設の仕様                  排気筒仕様を第6-31表に、排気筒外形図を第6-12図に示す。</p> <div data-bbox="1350 895 1951 1157" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>第6-31表 排気筒の仕様</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>丸形</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>外径 2,308mm</td></tr> <tr><td>地表高さ 73.1m</td></tr> <tr><td>材料</td><td>SUS304</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table> <div style="text-align: right;">  <p>第6-12図 排気筒の外形図</p> </div> </div> <p>c. 評価対象施設までの離隔距離                  想定火災源から評価対象施設までの離隔距離を第6-32表に示す。</p> <p><b>第6-32表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>排気筒</th> </tr> <tr> <td>3号炉主変圧器・所内変圧器</td> <td>64</td> </tr> </table>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	想定火災源	離隔距離[m]	排気筒	3号炉主変圧器・所内変圧器	64	<p>【女川】記載方針の相違・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p>
名称	排気筒																		
種類	丸形																		
主要寸法	外径 2,308mm																		
	地表高さ 73.1m																		
材料	SUS304																		
個数	1																		
想定火災源	離隔距離[m]																		
	排気筒																		
3号炉主変圧器・所内変圧器	64																		

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
	<p>(i) 許容温度                      「発電用原子力設備規格設計・建設規格」では、鋼材の制限温度を350℃としていること、また、「建築火災のメカニズムと火災安全設計」では、鋼材の温度上昇に伴う強度低下率<math>\kappa(T)</math>が示されており、一般的な鋼材において温度が325℃以下であれば、その強度が常温時と変わらないとしていることから、保守的に325℃を許容温度とする。</p>	<p>d. 燃焼半径の算出                      (1) c. と同様。</p> <p>e. 形態係数の算出                      以下の式から形態係数を算出した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left[ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right] \quad (式1)</math> <math display="block">m = \frac{H}{R} = 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2</math> <p>H: 火炎長(18.42[m]), R: 燃焼半径(6.14[m]), L: 離隔距離[m]</p> </div> <p style="text-align: center;">第6-33表 評価対象施設の形態係数</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>0.018</td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">E = R_f \times \phi \quad (式2)</math> <p>E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度[W/m<sup>2</sup>], <math>\phi</math>: 形態係数</p> </div> <p style="text-align: center;">第6-34表 評価対象施設の輻射強度</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>414</td> </tr> </tbody> </table> <p>g. 燃焼継続時間の算出                      (1) d. (e) と同様。</p> <p>h. 判断の考え方                      (a) 許容温度                      「発電用原子力設備規格設計・建設規格」では、鋼材の制限温度を350℃としていること、また、「建築火災のメカニズムと火災安全設計」では、鋼材の温度上昇に伴う強度低下率<math>\kappa(T)</math>が示されており、一般的な鋼材において温度が325℃以下であれば、その強度が常温時と変わらないとしていることから、保守的に325℃を許容温度とする。</p>	対象施設	形態係数[-]	排気筒	0.018	対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	排気筒	414	<p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      (敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。)</p>
対象施設	形態係数[-]										
排気筒	0.018										
対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]										
排気筒	414										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<p>(ii) 評価結果</p> <p>排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとした。内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> <p>なお、評価にあたって排気筒は支持鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも支持鉄塔側が危険物タンクとの距離が近いこと、材質も支持鉄塔は SS400 及び STK400、筒身では SMA400AP であり、物性値が軟鋼で同一であることから、支持鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。</p> <p>受熱面の輻射強度は時間によらず一定である。したがって、排気筒の温度上昇の最大値 T は受熱面の輻射による熱量と放熱量がバランスした状態である。下記の温度評価式により、排気筒の温度評価を実施した。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{\epsilon E}{2h}</math> <p>e: 吸収率(0.0[-])<sup>※1</sup> E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                      h: 熱伝達率 (17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※2</sup> T<sub>0</sub>: 初期温度 (50[°C])                      ※1: 伝熱工学資料                      ※2: 空調調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17 W/m<sup>2</sup>/K を用いる。）                      (出典：建築火災の防火対策と火災安全設計、財団法人日本建築センター)</p> </div>	<p>(b) 評価結果</p> <p>排気筒は内部への伝熱はなく、熱伝導の良い表面の鋼材への伝熱のみを考慮するため、速やかに定常状態となることから、円筒外表面積の 1/2 に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した下記の温度評価式により排気筒表面の最大温度を求め、表面温度が許容温度以下であるか評価した。</p> <p>なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{\epsilon E}{2h} \text{ (式1)}</math> <p>e: 吸収率(1.0[-])、E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]、h: 熱伝達率 (17[W/m<sup>2</sup>・K])<sup>※1</sup>、T<sub>0</sub>: 初期温度 (50[°C])                      ※1: 空調調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17 W/m<sup>2</sup>・K を用いる。）</p> </div> <p>上式を用いて排気筒表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 325℃ 以下であることを確認した。評価結果を第 6-35 表に示す。排気筒の評価概念図を第 6-13 図に示す。</p> <div style="text-align: center;">  <p>第 6-13 図 排気筒の評価概念図</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>第 6-35 表 排気筒への火災影響評価結果</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>排気筒温度 [°C]</th> <th>許容温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>約 63</td> <td>&lt; 325</td> </tr> </tbody> </table> </div>	対象施設	排気筒温度 [°C]	許容温度 [°C]	排気筒	約 63	< 325	<p>【女川】記載方針の相違          ・資料内での記載統一          （敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p>【女川】記載方針の相違          ・資料内での記載統一          （敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は保守的に吸収率を 1.0 として評価</p> <p>【女川】記載方針の相違          ・資料内での記載統一          （敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）</p>
対象施設	排気筒温度 [°C]	許容温度 [°C]							
排気筒	約 63	< 325							

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由									
		<p>(3) 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気の温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要な冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p> <p>b. 火災源となる設備から評価対象施設までの離隔距離</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプを内包する循環水ポンプ建屋から火災源までの離隔距離を第6-36表に示す。</p> <p><b>第6-36表 想定火災源から評価対象施設までの離隔距離</b></p> <table border="1" data-bbox="1435 727 1865 823"> <thead> <tr> <th rowspan="2">想定火災源</th> <th>離隔距離[m]</th> </tr> <tr> <th>循環水ポンプ建屋</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉主変圧器・所内変圧器</td> <td>81</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. 燃焼半径の算出</p> <p>(1) c. と同様。</p> <p>d. 形態係数の算出</p> <p>以下の式から形態係数を算出した。算出結果を第6-37表に示す。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right] \right) \quad (式1)$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3, n = \frac{L}{R}, A = (1+n)^2 + m^2, B = (1-n)^2 + m^2</math></p> <p>H: 火災長(18.42[m]), R: 燃焼半径(6.14[m]), L: 離隔距離[m]</p> <p><b>第6-37表 評価対象施設の形態係数</b></p> <table border="1" data-bbox="1435 1310 1865 1382"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>形態係数[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>0.012</td> </tr> </tbody> </table>	想定火災源	離隔距離[m]	循環水ポンプ建屋	3号炉主変圧器・所内変圧器	81	対象施設	形態係数[-]	原子炉補機冷却海水ポンプ	0.012	<p>【女川】記載方針の相違              ・資料内での記載統一              (敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。)</p>
想定火災源	離隔距離[m]											
	循環水ポンプ建屋											
3号炉主変圧器・所内変圧器	81											
対象施設	形態係数[-]											
原子炉補機冷却海水ポンプ	0.012											

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由				
		<p>e. 輻射強度の算出</p> <p>火災の火炎から任意の位置にある点 (受熱点) の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値になる。算出結果を第6-38表に示す。</p> $E = R_f \times \Phi \quad (\text{式2})$ <p>E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]，R<sub>f</sub>：輻射発散度[W/m<sup>2</sup>]，Φ：形態係数</p> <p>第6-38表 評価対象施設の輻射強度</p> <table border="1" data-bbox="1429 435 1865 507"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>276</td> </tr> </tbody> </table> <p>f. 燃焼継続時間の算出</p> <p>(1) d. (e) と同様。</p> <p>g. 判断の考え方</p> <p>(a) 許容温度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の冷却空気の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である80℃とする。</p> <p>(b) 評価方法</p> <p>循環水ポンプ建屋内には、各種機器 (原子炉補機冷却海水ポンプ他) が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度を求め、許容温度を下回るか評価を実施した。循環水ポンプ建屋空気温度評価モデルの概要を第6-14図に示す。</p>	対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補機冷却海水ポンプ	276	
対象施設	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]						
原子炉補機冷却海水ポンプ	276						

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
		<p style="text-align: center;"> <math>Q_{in} + q_f \times A_f = G_{air} \times C_{p_{in}} \times (T_R - T_{in}) \dots\dots ①</math>  <math>\Delta P_H = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}</math>  <math>\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \dots\dots ②^{\ast 1}</math>  <math>\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \dots\dots ③^{\ast 2}</math>  <math>u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \dots\dots ④</math>  <math>u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \dots\dots ⑤</math> </p> <p>※1 出典：空調和・衛生工学便覧第11版 空調和・衛生工学会                  ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会 (湯き空気として算出)</p> <p> <math>Q_{in}</math>：建屋内のポンプモータの放熱量[W]、<math>q_f</math>：外部火災からの放射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>]  <math>A_f</math>：放射受熱面積[m<sup>2</sup>]、<math>G_{air}</math>：換気風量[kg/s]、<math>C_{p_{in}}</math>：空気比熱[J/kg・K]、  <math>T_R</math>：建屋内気温[°C]、<math>T_{in}</math>：外気温[°C]、<math>g</math>：重力加速度[m/s<sup>2</sup>]、<math>\rho_{in}</math>：外気密度[kg/m<sup>3</sup>]、  <math>\rho_R</math>：建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>]、<math>H</math>：換気有効高さ[m]、<math>\zeta_{in}</math>：給気口圧損係数[-]、  <math>\zeta_{out}</math>：排気口圧損係数[-]、<math>u_{in}</math>：給気口流速[m/s]、<math>u_{out}</math>：排気口流速[m/s]、  <math>A_{in}</math>：給気口面積[m<sup>2</sup>]、<math>A_{out}</math>：排気口面積[m<sup>2</sup>]             </p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><b>第6-14図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル</b></p> <p><b>(c) 評価結果</b>                  放射熱によって上昇する冷却空気の到達温度を算出した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を<b>第6-39表</b>に示す。</p> <p><b>第6-39表 原子炉補機冷却海水ポンプへの火災影響評価結果</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>対象施設</th> <th>吸い込み外気温度[°C]</th> <th>許容温度[°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ</td> <td>約48</td> <td>&lt;80</td> </tr> </tbody> </table>	対象施設	吸い込み外気温度[°C]	許容温度[°C]	原子炉補機冷却海水ポンプ	約48	<80	
対象施設	吸い込み外気温度[°C]	許容温度[°C]							
原子炉補機冷却海水ポンプ	約48	<80							

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																							
	<p>(j) 評価結果                      建屋外壁、復水貯蔵タンク、排気筒の温度評価結果を以下に示す。</p> <div data-bbox="728 260 1310 598" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第 8-38 表 変圧器火災の熱影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器</th> <th colspan="3">2号炉</th> <th colspan="4">3号炉</th> </tr> <tr> <th>起動変圧器</th> <th>所内変圧器</th> <th>補助機/母変圧器</th> <th>FLR-VVVF変圧器</th> <th>主変圧器</th> <th>起動変圧器</th> <th>耐磁電源変圧器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋外壁温度 [°C]</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>約 138</td> <td>約 59</td> <td>/</td> <td>約 52</td> </tr> <tr> <td>制御建屋外壁温度 [°C]</td> <td>約 58</td> <td>/</td> <td>約 101</td> <td>/</td> <td>約 58</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋外壁温度 [°C]</td> <td>/</td> <td>約 198</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク温度 [°C]</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>約 51</td> <td>/</td> <td>約 51</td> </tr> <tr> <td>排気筒温度 [°C]</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>約 57</td> <td>約 72</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">※許容温度：壁温度 200°C，復水貯蔵タンク 80°C，排気筒 325°C</p> </div> <p>d. まとめ                      以上の結果から、発電所敷地内の変圧器において火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設（原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋）外壁温度、復水貯蔵タンク温度及び排気筒温度が許容温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはない。</p> <p>6. 敷地内危険物施設における延焼の危険性について                      軽油タンク及び大容量電源装置近傍で危険物を保管している設備はなく、現場作業に伴い「屋外の危険物保管」や「火気の使用」をする場合は、社内文書に基づき危険物や火気を管理した状態で取り扱っている。また、防火の観点から定期的なパトロール等にて現場の状況を確認している。                      以上により、軽油タンクの火災を想定したとしても周囲の可燃物への引火の可能性は低いと評価する。</p> <p>7. 発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器の火災影響評価                      発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器（防護扉等）については、外部火災の熱影響を受けやすいことから、これらの機器については、火災影響評価を実施する。</p>	変圧器	2号炉			3号炉				起動変圧器	所内変圧器	補助機/母変圧器	FLR-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器	耐磁電源変圧器	原子炉建屋外壁温度 [°C]	/	/	/	約 138	約 59	/	約 52	制御建屋外壁温度 [°C]	約 58	/	約 101	/	約 58	/	/	タービン建屋外壁温度 [°C]	/	約 198	/	/	/	/	/	復水貯蔵タンク温度 [°C]	/	/	/	/	約 51	/	約 51	排気筒温度 [°C]	/	/	/	/	約 57	約 72	/	<p>7. まとめ                      以上の結果から、発電所敷地内の変圧器において火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設（原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋）外壁温度、排気筒温度及び原子炉補機冷却海水ポンプ温度が許容温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価する。</p> <p>8. 敷地内危険物施設における延焼の危険性について                      3号炉補助ボイラー燃料タンク近傍で危険物を保管している設備はなく、現場作業に伴い「屋外の危険物保管」や「火気の使用」をする場合は、社内規程類に基づき危険物や火気を管理した状態で取り扱っている。また、防火の観点から定期的なパトロール等にて現場の状況を確認している。                      以上により、3号炉補助ボイラー燃料タンクの火災を想定したとしても周囲の可燃物への引火の可能性は低いと評価する。</p> <p>9. 発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器の火災影響評価                      発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器（防護扉等）については、外部火災の熱影響を受けやすいことから、これらの機器については、火災影響評価を実施する。</p>	<p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一（敷地内危険物施設の火災影響評価と同じ文章構成としている。）                      （泊は原子炉施設を建屋外壁・排気筒・海水ポンプに分けて個別に記載しており、表でまとめていない。）</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                      ・資料内での記載統一                      【女川】記載表現の相違</p> <p>【大阪】記載内容の相違                      （女川実績の反映）</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違</p> <p>【大阪】記載内容の相違                      （女川実績の反映）</p>
変圧器	2号炉			3号炉																																																						
	起動変圧器	所内変圧器	補助機/母変圧器	FLR-VVVF変圧器	主変圧器	起動変圧器	耐磁電源変圧器																																																			
原子炉建屋外壁温度 [°C]	/	/	/	約 138	約 59	/	約 52																																																			
制御建屋外壁温度 [°C]	約 58	/	約 101	/	約 58	/	/																																																			
タービン建屋外壁温度 [°C]	/	約 198	/	/	/	/	/																																																			
復水貯蔵タンク温度 [°C]	/	/	/	/	約 51	/	約 51																																																			
排気筒温度 [°C]	/	/	/	/	約 57	約 72	/																																																			


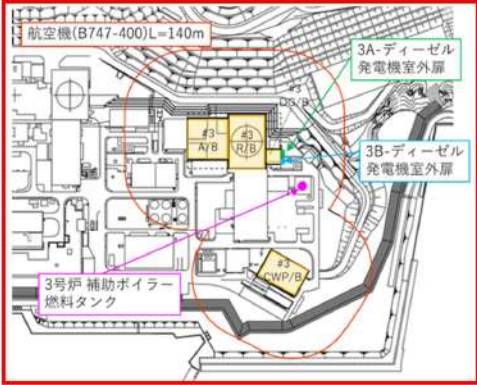
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>島根2号炉 添付資料-7</p> <p>2.(13)発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器の火災影響評価</p> <p>a. 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器のうち、外部火災の熱影響を受ける以下の機器とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・扉</li>   <li>・ルーバ（換気空調設備の給・排気口）</li>   <li>・配管貫通部</li> <li>・ブローアウトパネル</li> </ul>	<p>(1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器のうち、外部火災の熱影響を受ける以下の機器とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室外扉及び2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室</li>   <li>・ルーバ（換気空調系の給・排気口）</li> <li>・ブローアウトパネル</li> </ul> <p>なお、複数設置されているこれらの機器のうち、最も熱影響を受ける位置にあるもの（発熱源に近く、機器本体だけでなく建屋内部へ熱影響が及ぶ可能性のあるもの）を評価することによって、その他の機器は本評価に包絡される。</p> <p>発熱源は、火災時の輻射強度が大きい軽油タンク、変圧器、航空機とするが、建屋内への熱影響が確認された場合は内気温度についても評価する。</p> <p>(2) 2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室外扉及び2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室の熱影響評価</p> <p>a. 外扉の温度評価</p> <p>(a) 評価対象</p> <p>室内に防護対象設備を内包する部屋の外扉のうち、3号炉軽油タンクに面している原子炉建屋北側に位置しており、輻射強度が最も大きくなる2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室の外扉を評価対象とする。</p> <p>なお、室内に防護対象設備を内包する部屋の扉には、他に2号炉非常用ディーゼル発電機(B)室、2号炉高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室の外扉があるが、どちらも原子炉建屋東側に面しており、3号炉軽油タンクからの離隔距離は2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室より離れているため、両扉の熱影響評価は2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室の熱影響評価に包絡される。</p> <p>原子炉建屋外扉と火災源との位置関係を第6-15図に示す。</p>	<p>(1) 評価対象範囲</p> <p>評価対象は、発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器のうち、外部火災の熱影響を受ける以下の機器とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3B-ディーゼル発電機室外扉及び3B-ディーゼル発電機室</li>   <li>・ガラリフード（換気空調設備の給・排気口）</li>   <li>・配管貫通部</li> </ul> <p>なお、複数設置されているこれらの機器のうち、最も熱影響を受ける位置にあるもの（発熱源に近く、機器本体だけでなく建屋内部へ熱影響が及ぶ可能性のあるもの）を評価することによって、その他の機器は本評価に包絡される。</p> <p>発熱源は、火災時の輻射強度が大きい3号炉補助ボイラー燃料タンク、航空機とするが、建屋内への熱影響が確認された場合は内気温度についても評価する。</p> <p>(2) 3B-ディーゼル発電機室外扉及び3B-ディーゼル発電機室の熱影響評価</p> <p>a. 外扉の温度評価</p> <p>(a) 評価対象</p> <p>室内に防護対象設備を内包する部屋の外扉のうち、3号炉補助ボイラー燃料タンクに最も近くに位置しており、輻射強度が最も大きくなる3B-ディーゼル発電機室の外扉を評価対象とする。</p> <p>なお、室内に防護対象設備を内包する部屋の扉には、他に3A-ディーゼル発電機室の外扉があるが、3号炉補助ボイラー燃料タンクからの離隔距離は3B-ディーゼル発電機室より離れているため、熱影響評価は3B-ディーゼル発電機室の熱影響評価に包絡される。</p> <p>ディーゼル発電機室外扉と火災源との位置関係を第6-15図に示す。</p>	<p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違（配管貫通部は島根2号炉と同様）</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる発熱源の相違</p> <p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる火災源と建屋配置の相違</p> <p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる火災源と建屋配置の相違</p> <p>【女川】名称の相違</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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
	<div data-bbox="725 150 1312 536" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; display: inline-block;">内容の正確性確認の上から公開できません</p>  <p style="text-align: center;">第6-18図 想定する3号炉軽油タンク火災と航空機墜落による火災の火災源と原子炉建屋外壁の位置図</p> </div> <p>(b) 想定条件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. 火災源は、3号炉軽油タンク及び航空機墜落の重畳火災とした。</li> <li>ii. 外壁は、保守的に、壁外面の最も熱影響を受けやすい金属を外壁の構造材 (均質体) とした。</li> <li>iii. 火災が発生した時間から、燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度を受けるものとした。</li> </ol> <p>想定する火災の条件を第6-37表に示す。</p> <div data-bbox="712 995 1299 1174" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">第6-37表 想定する重畳火災の条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>火災源</th> <th>距離距離<sup>※</sup> [m]</th> <th>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>火災継続時間 [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2号炉DC(A)室 外壁</td> <td>3号炉軽油タンク</td> <td>181</td> <td>279.54</td> <td>39905</td> </tr> <tr> <td>航空機墜落</td> <td>21</td> <td>3369.70</td> <td>4869</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">※2号炉原子炉建屋までの距離距離を採用した。</p> </div> <p>以下に、伝熱の概念図を示す。</p>	評価対象	火災源	距離距離 <sup>※</sup> [m]	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	火災継続時間 [s]	2号炉DC(A)室 外壁	3号炉軽油タンク	181	279.54	39905	航空機墜落	21	3369.70	4869	<div data-bbox="1413 150 1888 536" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">第6-15図 想定する3号炉補助ボイラー燃料タンクと航空機墜落による火災の火災源と3B-ディーゼル発電機室外壁の位置図</p> </div> <p>(b) 想定条件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. 火災源は、3号炉補助ボイラー燃料タンク及び航空機墜落の重畳火災とした。</li> <li>ii. 外壁は、保守的に、壁外面の最も熱影響を受けやすい金属を外壁の構造材 (均質体) とした。</li> <li>iii. 火災が発生した時間から、燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度を受けるものとした。</li> </ol> <p>想定する火災の条件を第6-40表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第6-40表 想定する重畳火災の条件</p> <div data-bbox="1346 1018 1957 1155" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>火災源</th> <th>距離距離<sup>※</sup> [m]</th> <th>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>火災継続時間 [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3B-ディーゼル 発電機室外壁</td> <td>3号炉補助ボイラー燃料タンク</td> <td>43</td> <td>2,990</td> <td>24,284</td> </tr> <tr> <td>航空機墜落</td> <td>140</td> <td>1,150</td> <td>8,680</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">※ ディーゼル発電機建屋までの距離距離を採用した。</p> </div> <p>以下に、伝熱の概念図を示す。</p>	評価対象	火災源	距離距離 <sup>※</sup> [m]	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	火災継続時間 [s]	3B-ディーゼル 発電機室外壁	3号炉補助ボイラー燃料タンク	43	2,990	24,284	航空機墜落	140	1,150	8,680	<p>【女川】設計方針の相違 ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違 ・プラント設計の違いによる火災源の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違 ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p>
評価対象	火災源	距離距離 <sup>※</sup> [m]	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	火災継続時間 [s]																											
2号炉DC(A)室 外壁	3号炉軽油タンク	181	279.54	39905																											
	航空機墜落	21	3369.70	4869																											
評価対象	火災源	距離距離 <sup>※</sup> [m]	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	火災継続時間 [s]																											
3B-ディーゼル 発電機室外壁	3号炉補助ボイラー燃料タンク	43	2,990	24,284																											
	航空機墜落	140	1,150	8,680																											

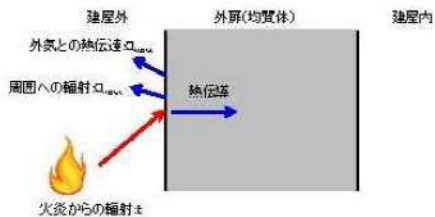
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



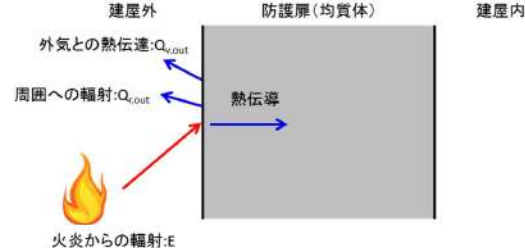
第 6-17 図 伝熱の概念図

(c) 必要データ

評価の初期条件として必要なパラメータ及びパラメータの出典と保守性の考え方について第 6-38 表に示す。

第 6-38 表 建屋外屏及び隣接室の熱影響評価における初期条件の設定 1/2

項目	パラメータ	保守性	出典と保守性の考え方
外気温 $T_a$ [°C]	50	○	発電所周辺の気象台における過去 10 年間の最高気温 33.1°C における建屋外壁面の日射の影響を考慮した温度 44°C を切り上げた値である 50°C を初期温度としている。
DG(A) 室外屏の厚さ L [m]	0.080	—	設計寸法
DG(A) 室外屏熱伝導率 λ [-]	0.9	—	伝熱工学資料より引用
DG(A) 室外屏比熱 $c_p$ [J/(kg·K)]	473	—	伝熱工学資料より鉄鋼の物性値を引用
DG(A) 室外屏密度 ρ [kg/m³]	7880	—	
DG(A) 室外屏熱伝導率 α [W/m·K]	51.6	—	
DG(A) 室外屏熱拡散率 α [m²/s]	1.588 × 10⁻⁵	—	
コンクリート厚さ d [m]	0.7	—	DG(A) 室と DG(A) 制御室間の壁の厚さ設計寸法
コンクリート熱伝導率 λ <sub>c</sub> [W/m·K]	1.74	—	原子炉建屋構造設計指針・同解説 (日本建築学会) より引用
コンクリート熱伝導率 λ <sub>h</sub> [W/m·K]	8.29	—	伝熱工学資料より引用



第 6-16 図 伝熱の概念図

(c) 必要データ

評価の初期条件として必要なパラメータ及びパラメータの出典と保守性の考え方について第 6-41 表に示す。

第 6-41 表 建屋外屏及び隣接室の熱影響評価における初期条件の設定

項目	パラメータ	保守性	出典と保守性の考え方
外気温 $T_a$ [°C]	50	○	日射の影響を考慮し、初期温度としている
3B-DG 室外屏の厚さ L [m]	0.3353	—	設計寸法
3B-DG 室外屏熱伝導率 λ [-]	1.0	○	熱伝導はないものとしている
3B-DG 室外屏比熱 $c_p$ [J/(kg·K)]	473	—	伝熱工学資料より鉄鋼の物性値を引用
3B-DG 室外屏密度 ρ [kg/m³]	7.860	—	
3B-DG 室外屏熱伝導率 α [W/m·K]	51.6	—	
3B-DG 室外屏熱拡散率 α [m²/s]	1.388 × 10⁻⁵	—	
内表面熱伝導率 $h_i$ [W/(m²·K)]	8.29	—	空気調和・衛生工学便覧より引用
空気比熱 $c_{p,a}$ [J/(kg·K)]	1.007	—	伝熱工学資料より大気圧における値を引用
空気密度 ρ <sub>a</sub> [kg/m³]	1.150	○	伝熱工学資料より引用 3B-DG 室の給気温度については、過去 10 年間の気象データから最大気温である 30°C の値を使用
3B-DG 室体積 V <sub>i</sub> [m³]	1.858	—	設計値
3B-DG 室受熱面積 A <sub>i</sub> [m²]	7.07	—	3B-DG 室外屏表面積を設計寸法より算出
3B-DG 室吹出温度 T <sub>o</sub> [°C]	30	○	過去 10 年間の気象データから最大気温である 30°C の値を使用
3B-DG 室換気風量 m <sub>o</sub> [kg/s]	27.255	—	設計値
3B-DG 室室内負荷 Q <sub>i</sub> [W]	518,500	—	設計値

【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる評価条件の相違 (泊の評価対象室(3B-DG 室)に隣接している部屋のうち、放熱面積と室内負荷が最も大きいのは 3A-DG 室であるが、評価対象室(3B-DG 室)と諸条件が同等であることから、評価対象室(3B-DG 室)の評価により、すべての隣接室内機器への評価は包絡されることから隣室のパラメータは記載していない。)

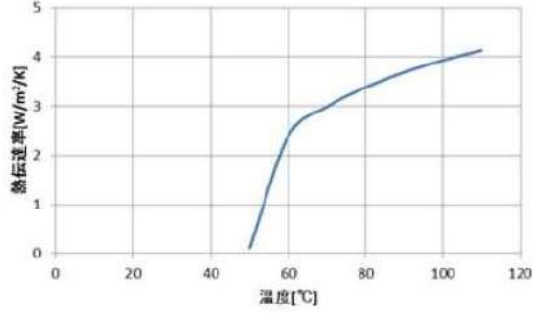
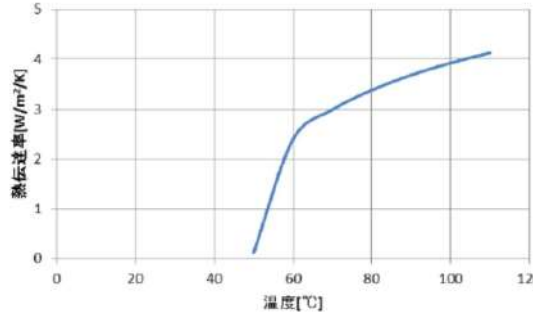
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																								
	<p>第6-28表 建屋外扉及び隣接室の熱影響評価における初期条件の設定 2/2</p> <table border="1" data-bbox="719 188 1319 1043"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>パラメータ</th> <th>保守性</th> <th>由来と保守性の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>空気比熱<math>C_{p,air}</math> [J/kg/K]</td> <td>1902</td> <td>-</td> <td>伝熱工学資料より大気圧における値を引用</td> </tr> <tr> <td>空気密度<math>\rho_a</math> [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>1.146</td> <td>○</td> <td>伝熱工学資料より引用 DG(A)室は、DB(A)室の空調機の給気温度&lt;math&gt;21^{\circ}\text{C}&lt;/math&gt;以上となるため、空気密度が最大となる<math>21^{\circ}\text{C}</math>の時の値を使用</td> </tr> <tr> <td>空気密度<math>\rho_a</math> [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>1.188</td> <td>○</td> <td>伝熱工学資料より引用 DG(A)制御盤室は、DG(A)制御盤室の空調機の給気温度&lt;math&gt;20^{\circ}\text{C}&lt;/math&gt;以上となるため、空気密度が最大となる<math>20^{\circ}\text{C}</math>の時の値を使用</td> </tr> <tr> <td>DG(A)室体積<math>V_1</math> [m<sup>3</sup>]</td> <td>1940</td> <td>-</td> <td>設計寸法より算出</td> </tr> <tr> <td>DG(A)室受熱面積<math>A_1</math> [m<sup>2</sup>]</td> <td>18.88</td> <td>-</td> <td>DG(A)室外扉受熱面積を設計寸法より算出</td> </tr> <tr> <td>DG(A)室吐出温度<math>T_{d1}</math> [°C]</td> <td>31</td> <td>○</td> <td>DG 室非用送風機稼働時の空調機の給気温度を管理する制御範囲&lt;math&gt;(4\sim 31^{\circ}\text{C})&lt;/math&gt;のうち、最高温度としている。</td> </tr> <tr> <td>DG(A)室換気流量<math>m_1</math> [kg/s]</td> <td>47.896</td> <td>○</td> <td>保守的に換気流量として設計流量&lt;math&gt;&lt;math&gt;&lt;/math&gt;設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)&lt;/math&gt;を用いている。</td> </tr> <tr> <td>DG(A)室室内負荷<math>Q_1</math> [W]</td> <td>647081.87</td> <td>○</td> <td>室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。</td> </tr> <tr> <td>DG(A)制御盤室体積<math>V_2</math> [m<sup>3</sup>]</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>設計寸法より算出</td> </tr> <tr> <td>DG(A)制御盤室受熱面積<math>A_2</math> [m<sup>2</sup>]</td> <td>40.0</td> <td>-</td> <td>DG(A)室と DG(A)制御盤室の境界壁の表面積を設計寸法より算出</td> </tr> <tr> <td>DG(A)制御盤室吐出温度<math>T_{d2}</math> [°C]</td> <td>26</td> <td>○</td> <td>空調機の給気温度を管理する制御範囲&lt;math&gt;(4\sim 26^{\circ}\text{C})&lt;/math&gt;のうち、最高温度としている。</td> </tr> <tr> <td>DG(A)制御盤室換気流量<math>m_2</math> [kg/s]</td> <td>0.178</td> <td>○</td> <td>保守的に換気流量として設計流量&lt;math&gt;&lt;math&gt;&lt;/math&gt;設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)&lt;/math&gt;を用いている。</td> </tr> <tr> <td>DG(A)制御盤室室内負荷<math>Q_2</math> [W]</td> <td>9256.4</td> <td>○</td> <td>室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(d) 外気への放熱条件                      外扉から外気への放熱として、周囲への輻射及び外気への熱伝達を考慮する。                      周囲への輻射は、扉表面はエナメル塗装であることから、<b>外面放射率を0.9</b>とする。                      外気への熱伝達は、扉から外気への熱伝達率の温度変化を考慮して、熱伝達率を Bayley の式より算出する（第6-18図）。                      Bayley の式は以下のように表せる。</p>	項目	パラメータ	保守性	由来と保守性の考え方	空気比熱 $C_{p,air}$ [J/kg/K]	1902	-	伝熱工学資料より大気圧における値を引用	空気密度 $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1.146	○	伝熱工学資料より引用 DG(A)室は、DB(A)室の空調機の給気温度<math>21^{\circ}\text{C}</math>以上となるため、空気密度が最大となる $21^{\circ}\text{C}$ の時の値を使用	空気密度 $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1.188	○	伝熱工学資料より引用 DG(A)制御盤室は、DG(A)制御盤室の空調機の給気温度<math>20^{\circ}\text{C}</math>以上となるため、空気密度が最大となる $20^{\circ}\text{C}$ の時の値を使用	DG(A)室体積 $V_1$ [m <sup>3</sup> ]	1940	-	設計寸法より算出	DG(A)室受熱面積 $A_1$ [m <sup>2</sup> ]	18.88	-	DG(A)室外扉受熱面積を設計寸法より算出	DG(A)室吐出温度 $T_{d1}$ [°C]	31	○	DG 室非用送風機稼働時の空調機の給気温度を管理する制御範囲<math>(4\sim 31^{\circ}\text{C})</math>のうち、最高温度としている。	DG(A)室換気流量 $m_1$ [kg/s]	47.896	○	保守的に換気流量として設計流量<math><math></math>設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)</math>を用いている。	DG(A)室室内負荷 $Q_1$ [W]	647081.87	○	室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。	DG(A)制御盤室体積 $V_2$ [m <sup>3</sup> ]	100	-	設計寸法より算出	DG(A)制御盤室受熱面積 $A_2$ [m <sup>2</sup> ]	40.0	-	DG(A)室と DG(A)制御盤室の境界壁の表面積を設計寸法より算出	DG(A)制御盤室吐出温度 $T_{d2}$ [°C]	26	○	空調機の給気温度を管理する制御範囲<math>(4\sim 26^{\circ}\text{C})</math>のうち、最高温度としている。	DG(A)制御盤室換気流量 $m_2$ [kg/s]	0.178	○	保守的に換気流量として設計流量<math><math></math>設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)</math>を用いている。	DG(A)制御盤室室内負荷 $Q_2$ [W]	9256.4	○	室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。	<p>(d) 外気への放熱条件                      外扉から外気への放熱として、周囲への輻射及び外気への熱伝達を考慮する。                      周囲への輻射は、<b>外面放射率を1.0</b>とする。                      外気への熱伝達は、扉から外気への熱伝達率の温度変化を考慮して、熱伝達率を Bayley の式より算出する（第6-17図）。                      Bayley の式は以下のように表せる。</p>	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価条件の相違                      (泊の評価対象室(3B-DG室)に隣接している部屋のうち、放熱面積と室内負荷が最も大きいのは3A-DG室であるが、評価対象室(3B-DG室)と諸条件が同等であることから、評価対象室(3B-DG室)の評価により、すべての隣接室内機器への評価は包絡されることから隣室のパラメータは記載していない。)</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は保守的に周囲への輻射は無しとして放射率を1.0としている。</p>
項目	パラメータ	保守性	由来と保守性の考え方																																																								
空気比熱 $C_{p,air}$ [J/kg/K]	1902	-	伝熱工学資料より大気圧における値を引用																																																								
空気密度 $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1.146	○	伝熱工学資料より引用 DG(A)室は、DB(A)室の空調機の給気温度<math>21^{\circ}\text{C}</math>以上となるため、空気密度が最大となる $21^{\circ}\text{C}$ の時の値を使用																																																								
空気密度 $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1.188	○	伝熱工学資料より引用 DG(A)制御盤室は、DG(A)制御盤室の空調機の給気温度<math>20^{\circ}\text{C}</math>以上となるため、空気密度が最大となる $20^{\circ}\text{C}$ の時の値を使用																																																								
DG(A)室体積 $V_1$ [m <sup>3</sup> ]	1940	-	設計寸法より算出																																																								
DG(A)室受熱面積 $A_1$ [m <sup>2</sup> ]	18.88	-	DG(A)室外扉受熱面積を設計寸法より算出																																																								
DG(A)室吐出温度 $T_{d1}$ [°C]	31	○	DG 室非用送風機稼働時の空調機の給気温度を管理する制御範囲<math>(4\sim 31^{\circ}\text{C})</math>のうち、最高温度としている。																																																								
DG(A)室換気流量 $m_1$ [kg/s]	47.896	○	保守的に換気流量として設計流量<math><math></math>設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)</math>を用いている。																																																								
DG(A)室室内負荷 $Q_1$ [W]	647081.87	○	室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。																																																								
DG(A)制御盤室体積 $V_2$ [m <sup>3</sup> ]	100	-	設計寸法より算出																																																								
DG(A)制御盤室受熱面積 $A_2$ [m <sup>2</sup> ]	40.0	-	DG(A)室と DG(A)制御盤室の境界壁の表面積を設計寸法より算出																																																								
DG(A)制御盤室吐出温度 $T_{d2}$ [°C]	26	○	空調機の給気温度を管理する制御範囲<math>(4\sim 26^{\circ}\text{C})</math>のうち、最高温度としている。																																																								
DG(A)制御盤室換気流量 $m_2$ [kg/s]	0.178	○	保守的に換気流量として設計流量<math><math></math>設計上必要となる最悪限の換気流量の設定値)</math>を用いている。																																																								
DG(A)制御盤室室内負荷 $Q_2$ [W]	9256.4	○	室内の機器が全て稼働している場合の最大の熱負荷を用いている。																																																								

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>Bayley の式</p> $Nu = \frac{hL}{\lambda} = 0.10Ra^{\frac{1}{3}}$ $Ra = \frac{g\beta(T_w - T_{\infty})L^3}{\nu\alpha}$ <p>より、自然対流熱伝達率 <math>h</math> は次式から求められる。</p> $h = 0.10\lambda \left( \frac{g\beta(T_w - T_{\infty})}{\nu\alpha} \right)^{\frac{1}{3}}$ <p>と表せる。ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>h: 熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>·K]</li> <li>T<sub>w</sub>: 扉の表面温度 [°C]</li> <li>T<sub>∞</sub>: 扉から離れた位置での外気温度 (50 [°C])</li> <li>Nu: ヌセルト数 [-]</li> <li>L: 扉の高さ (4.97 [m])</li> <li>λ: 外気の熱伝導率* [W/m·K] (境界平均温度 (T<sub>w</sub> + T<sub>∞</sub>)/2) における値)</li> <li>Ra: レイリー数 [-]</li> <li>g: 重力加速度 (9.80665 [m/s<sup>2</sup>])</li> <li>β: 体膨張率 [1/K] (境界平均温度 (T<sub>w</sub> + T<sub>∞</sub>)/2) の逆数)</li> <li>ν: 動粘性率* [m<sup>2</sup>/s]</li> <li>α: 熱拡散率 [m<sup>2</sup>/s] (= λ/ρc<sub>p</sub>)</li> <li>c<sub>p</sub>: 空気比熱* [J/kg·K]</li> <li>ρ: 空気密度* [kg/m<sup>3</sup>]</li> </ul> <p>*: 伝熱工学資料記載値から算出</p>  <p>第 6-18 図 自然対流熱伝達 (Bayley の式)</p>	<p>Bayley の式</p> $Nu = \frac{hL}{\lambda} = 0.10Ra^{\frac{1}{3}}$ $Ra = \frac{g\beta(T_w - T_{\infty})L^3}{\nu\alpha}$ <p>より、自然対流熱伝達率 <math>h</math> は次式から求められる。</p> $h = 0.10\lambda \left( \frac{g\beta(T_w - T_{\infty})}{\nu\alpha} \right)^{\frac{1}{3}}$ <p>と表せる。ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>h: 熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>·K]</li> <li>T<sub>w</sub>: 扉の表面温度 [°C]</li> <li>T<sub>∞</sub>: 扉から離れた位置での外気温度 (50 [°C])</li> <li>Nu: ヌセルト数 [-]</li> <li>L: 扉の高さ (2.525 [m])</li> <li>λ: 外気の熱伝導率* [W/m·K] (境界平均温度 (T<sub>w</sub> + T<sub>∞</sub>)/2) における値)</li> <li>Ra: レイリー数 [-]</li> <li>g: 重力加速度 (9.80665 [m/s<sup>2</sup>])</li> <li>β: 体膨張率 [1/K] (境界平均温度 (T<sub>w</sub> + T<sub>∞</sub>)/2) の逆数)</li> <li>ν: 動粘性率* [m<sup>2</sup>/s]</li> <li>α: 熱拡散率 [m<sup>2</sup>/s] (= λ/ρc<sub>p</sub>)</li> <li>C<sub>p</sub>: 空気比熱* [J/kg·K]</li> <li>ρ: 空気密度* [kg/m<sup>3</sup>]</li> </ul> <p>*: 伝熱工学資料記載値から算出</p>  <p>第 6-17 図 自然対流熱伝達 (Bayley の式)</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
	<p>(e) 外扉の内外面温度評価                      以下の式に示す一次元非定常熱伝導方程式を用いて、外扉外面及び内面温度を求める。</p> $\frac{dT}{dt} = \alpha \frac{d^2T}{dx^2}$ <p>ここで、                      T：DG(A)室外扉温度[℃]                      t：時刻[s]                      x：外扉における外面からの距離[m]                      α：DG(A)室外扉熱拡散率[m<sup>2</sup>/s](= λ/ρC<sub>p</sub>)                      λ：DG(A)室外扉熱伝導率[W/m・K]                      ρ：DG(A)室外扉密度(7860[kg/m<sup>3</sup>])                      C<sub>p</sub>：DG(A)室外扉比熱(473[J/(kg・K)])</p> <p>上式は以下の境界条件を満たすことから、</p> $h(T_{\infty} - T) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = E \quad (x = 0)$ $h(T - T_1) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x = L)$ <p>L: DG(A)室外扉の厚さ(0.088 [m])                      E: 火災による輻射強度                      h: 熱伝達率[W/m<sup>2</sup>・K](Bayley の式より算出)                      T<sub>∞</sub>: 外気温度(50[℃])                      T<sub>1</sub>: DG(A)室初期温度</p> <p>となる x=0 及び x=L における時刻 t のときの <b>DG(A)室外扉温度</b>を算出し、<b>DG(A)室外扉の最高到達温度</b>を評価する。                      評価結果を第 6-39 表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="757 1072 1281 1209" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>第 6-39 表 外扉温度評価結果</caption> <thead> <tr> <th>外扉外側 [℃]</th> <th>外扉内側 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>約 106</td> <td>約 104</td> </tr> </tbody> </table> <p>(f) 熱影響の有無の評価                      評価の結果、3号炉軽油タンク及び航空機墜落の重畳火災による外扉の最高温度は、扉外面約 106℃、扉内面約 104℃となった。</p>	外扉外側 [℃]	外扉内側 [℃]	約 106	約 104	<p>(e) 外扉の内外面温度評価                      以下の式に示す一次元非定常熱伝導方程式を用いて、外扉外面及び内面温度を求める。</p> $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ <p>ここで、                      T：3B-DG 室外扉温度[℃]                      t：時刻[s]                      x：外扉における外面からの距離[m]                      α：3B-DG 室外扉熱拡散率[m<sup>2</sup>/s](= λ/ρC<sub>p</sub>)                      λ：3B-DG 室外扉熱伝導率[W/m・K]                      ρ：3B-DG 室外扉密度(7,860[kg/m<sup>3</sup>])                      C<sub>p</sub>：3B-DG 室外扉比熱(473[J/kg・K])</p> <p>上式は以下の境界条件を満たすことから、</p> $h(T_{\infty} - T) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = E \quad (x = 0)$ $h(T - T_1) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x = L)$ <p>L: 3B-DG 室外扉の厚さ(0.3353[m])                      E: 火災による輻射強度                      h: 熱伝達率[W/m<sup>2</sup>・K](Bayley の式より算出)                      T<sub>∞</sub>: 外気温度(50[℃])                      T<sub>1</sub>: 3B-DG 室初期温度</p> <p>となる x=0 及び x=L における時刻 t のときの <b>3B-DG 室外扉温度</b>を算出し、<b>3B-DG 室外扉の最高到達温度</b>を評価する。                      評価結果を第 6-42 表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第 6-42 表 外扉温度評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1370 1114 1930 1200" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>外扉外側 [℃]</th> <th>外扉内側 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>約 118</td> <td>約 112</td> </tr> </tbody> </table> <p>(f) 熱影響の有無の評価                      評価の結果、3号炉補助ボイラー燃料タンク及び航空機墜落の重畳火災による外扉の最高温度は、扉外面約 118℃、扉内面約 112℃となった。</p>	外扉外側 [℃]	外扉内側 [℃]	約 118	約 112	<p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p>
外扉外側 [℃]	外扉内側 [℃]										
約 106	約 104										
外扉外側 [℃]	外扉内側 [℃]										
約 118	約 112										

泊発電所3号炉 DB 基準適合性 比較表

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>b. <b>DG(A)室</b>の温度評価</p> <p>建屋内に設置されている<b>ディタンク</b>からの燃料供給により、<b>非常用</b>ディーゼル発電機を運転している状態とし、その時の内気温度を算出、室内に設置している機器等への影響について評価する。</p> <p>(a) 評価条件</p> <p>i. 火災が発生した時間から、燃料が燃え尽きるまでの間、扉内面温度約 <b>104℃</b>一定としたときの放熱量を評価対象室への入熱とした。</p> <p>ii. 評価対象室から隣接室への熱影響を評価するため、評価対象室から壁、床、天井への放熱を考慮した。</p> <p>iii. 隣接室については、隣接する壁、床、天井への放熱を考慮しないものとした。</p> <p>iv. 隣接室の内気温度評価は、評価対象室の放熱面積と隣接室の室内負荷が最も大きい、評価対象室隣接の非常用ディーゼル発電機(A)制御盤室を対象とすることで、他の隣接室内機器等への評価は包絡される。</p> <p>v. <b>非常用</b>ディーゼル発電機は、<b>110%</b>出力一定で運転しているものとした。</p> <p>vi. 隣接室内の負荷（電気品等）は非常用ディーゼル発電機の運転時のものとした。</p> <p>vii. 非常時を想定し、非常用送風機は運転状態とするが、常用換気空調系による給気の除熱には期待しないものとした（常用換気空調系の電源は非常用電源にも接続されており、送風機は非常時も運転可能）。</p> <p>(b) 建屋内の温度評価</p> <p>内気温度は、火災による外扉内面温度上昇に伴う熱負荷と室内の熱負荷及び周囲壁と空調による除熱を考慮し、次式で求める。</p>	<p>b. <b>3B-DG 室</b>の温度評価</p> <p>建屋内に設置されている<b>燃料油サービスタンク</b>からの燃料供給により、ディーゼル発電機を運転している状態とし、その時の内気温度を算出、室内に設置している機器等への影響について評価する。</p> <p>(a) 評価条件</p> <p>i. 火災が発生した時間から、燃料が燃え尽きるまでの間、扉内面温度約 <b>112℃</b>一定としたときの放熱量を評価対象室への入熱とした。</p> <p>ii. 評価対象室から壁、床、天井への放熱は考慮しないものとした。</p> <p>iii. 3B-DG 室に隣接している部屋のうち、放熱面積と室内負荷が最も大きいのは3A-DG 室であるが、室内容積、換気風量及び室内負荷が3B-DG と同等であることから、3B-DG 室を対象とすることで、3A-DG 室等の隣接室内機器への評価は包絡される。</p> <p>iv. ディーゼル発電機は、<b>100%</b>出力一定で運転しているものとした。</p> <p>v. 換気空調設備については、ディーゼル発電機室換気空調装置による除熱とした。</p> <p>(b) 建屋内の温度評価</p> <p>内気温度は、火災による外扉内面温度上昇に伴う熱負荷と室内の熱負荷及び周囲壁と空調による除熱を考慮し、次式で求める。</p>	<p>【女川】名称の相違          【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊の評価対象室(3B-DG 室)に隣接している部屋のうち、放熱面積と室内負荷が最も大きいのは3A-DG 室であるが、評価対象室(3B-DG 室)と諸条件が同等であることから、評価対象室(3B-DG 室)の評価により、すべての隣接室内機器への評価は包絡される。また、評価対象室への影響を保守的に評価するため、放熱は考慮しない。</p> <p>【女川】名称の相違          【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる設備の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室の評価は評価対象室の評価に包絡されるため不要</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる空調設備の相違</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)

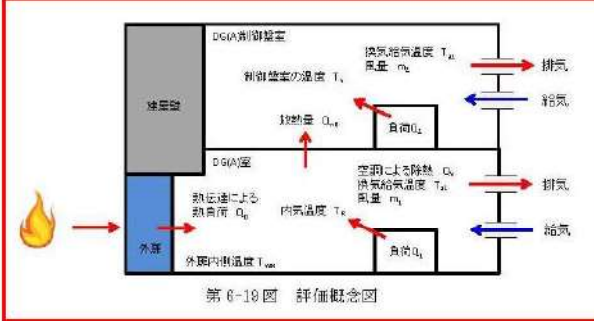

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="734 150 1303 220" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">\frac{dT_R}{dt} = \frac{Q_1 + Q_D - Q_V - Q_{HR}}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式1})</math> </div> <p><math>T_R</math> : DG(A)室温 [°C]  <math>Q_1</math> : DG(A)室熱負荷 (847031.57 [W])  <math>Q_D</math> : 火災による DG(A)室外扉温度上昇に伴う熱負荷 [W]  <math>Q_V</math> : DG(A)室における空調による除熱 [W]  <math>Q_{HR}</math> : DG(A)室から DG(A)制御盤室への放熱量 [W]  <math>\rho_1</math> : DG(A)室内空気密度 (1.146 [kg/m<sup>3</sup>])  <math>C_{p1}</math> : DG(A)室内空気定圧比熱 (1007 [J/kg·K])  <math>V_1</math> : DG(A)室体積 (1840 [m<sup>3</sup>])</p> <p>式1記載の外部火災による DG(A)室外扉の温度上昇に伴う熱負荷 <math>Q_D</math> は、DG(A)室外扉から DG(A)室への熱伝達を考慮して、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="734 638 1303 746" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_D = A_1 h (T_{max} - T_R) \quad (\text{式2})</math> <p><math>h</math> : DG(A)室外扉熱内面熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>·K] (Bayley の式による)  <math>A_1</math> : DG(A)室外扉表面積 (19.88 [m<sup>2</sup>])  <math>T_{max}</math> : DG(A)室外扉最高温度 (104 [°C])</p> </div> <p>式1記載の DG(A)制御盤室への放熱量 <math>Q_{HR}</math> は、DG(A)室から DG(A)制御盤室への熱伝達を考慮して、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="734 868 1303 1008" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_{HR} = A_2 K (T_R - T_n) \quad (\text{式3})</math> <p><math>K</math> : 熱通過率 [W/m<sup>2</sup>·K]  <math>A_2</math> : DG(A)室と DG(A)制御盤室の境界壁の表面積 (40.8 [m<sup>2</sup>])  <math>T_R</math> : DG(A)室温 [°C]  <math>T_n</math> : DG(A)制御盤室室温 [°C]</p> </div> <p>式3記載の熱通過率 <math>K</math> は、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="734 1085 1303 1321" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">K = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{d}{\lambda_w} + \frac{1}{h_2}} \quad (\text{式4})</math> <p><math>h_1</math> : DG(A)室と壁面間での熱伝達率 (8.29 [W/m<sup>2</sup>·K])  <math>h_2</math> : 壁面と DG(A)制御盤室間の熱伝達率 (8.29 [W/m<sup>2</sup>·K])  <math>d</math> : DG(A)室と DG(A)制御盤室の境界壁面厚さ (0.7 [m])  <math>\lambda_w</math> : コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m·K])</p> </div> <p>式3記載の DG(A)制御盤室の内気温度 <math>T_n</math> は、DG(A)制御盤室への放熱量と室内の熱負荷及び空調による除熱を考慮し、次式より求める。</p>	<div data-bbox="1366 150 1935 220" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">\frac{dT_R}{dt} = \frac{Q_1 + Q_D - Q_V}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式1})</math> </div> <p><math>T_R</math> : 3B-DG 室温 [°C]  <math>Q_1</math> : 3B-DG 室熱負荷 (518,500 [W])  <math>Q_D</math> : 火災による 3B-DG 室外扉温度上昇に伴う熱負荷 [W]  <math>Q_V</math> : 3B-DG 室における空調による除熱 [W]  <math>\rho_1</math> : 3B-DG 室空気密度 (1.150 [kg/m<sup>3</sup>])  <math>C_{p1}</math> : 3B-DG 室空気定圧比熱 (1,007 [J/kg·K])  <math>V_1</math> : 3B-DG 室体積 (1,858 [m<sup>3</sup>])</p> <p>式1記載の外部火災による 3B-DG 室外扉の温度上昇に伴う熱負荷 <math>Q_D</math> は、3B-DG 室外扉から 3B-DG 室への熱伝達を考慮して、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="1442 638 1859 766" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_D = A_1 h_1 (T_{max} - T_R) \quad (\text{式2})</math> <p><math>h_1</math> : 3B-DG 室外扉内表面熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>·K]  <math>A_1</math> : 3B-DG 室外扉表面積 (7.07 [m<sup>2</sup>])  <math>T_{max}</math> : 3B-DG 室外扉内側最高温度 (112 [°C])</p> </div>	<p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため、評価式が異なる。</p> <p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</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)

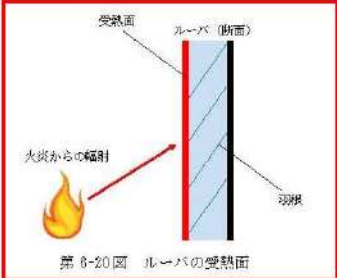
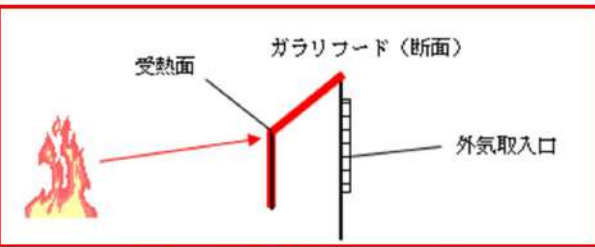
大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="734 140 1308 284" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T_n = T_2 + \frac{Q_{HR}}{m_2 C_{p2}} \quad (\text{式 } 5)</math> <p> <math>m_2</math> : DG(A)制御盤室の換気風量 (0.178 [kg/s])  <math>C_{p2}</math> : DG(A)制御盤室の定圧比熱 (1007 [J/kg/K])  <math>T_2</math> : DG(A)制御盤室初期温度 [°C]                 </p> </div> <p>式5記載の DG(A)制御盤室初期温度<math>T_2</math>は、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="734 383 1308 504" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T_2 = T_{a2} + \frac{Q_2}{m_2 C_{p2}} \quad (\text{式 } 6)</math> <p> <math>Q_2</math> : DG(A)制御盤室の熱負荷 (3256.4 [W])  <math>T_{a2}</math> : DG(A)制御盤室吹出温度 (20 [°C])                 </p> </div> <p>式1記載の空調による除熱<math>Q_V</math>は、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="734 609 1308 775" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_V = m_1 C_{p1} (T_R - T_{a1}) \quad (\text{式 } 7)</math> <p> <math>m_1</math> : DG(A)室換気風量 (47.998 [kg/s])  <math>C_{p1}</math> : DG(A)室の定圧比熱 (1007 [J/kg/K])  <math>T_{a1}</math> : DG(A)室吹出温度 (31 [°C])                 </p> </div> <p>以上より、式2から式7までを式1に代入し、<b>DG(A)</b>室の室温を下式より算出する。</p> <div data-bbox="734 903 1308 1321" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T_x = \left( T_1 - \frac{\beta}{\alpha} \right) \exp(-\alpha t) + \frac{\beta}{\alpha} \quad (\text{式 } 8)</math> <p> <math>T_1</math> : DG(A)室内気初期温度  <math>t</math> : 火災継続時間[s]                 </p> <math display="block">T_1 = \frac{Q_1}{m_1 C_{p1}} + T_{a1} \quad (\text{式 } 9)</math> <math display="block">\alpha = \frac{A_1 h + m_1 C_{p1} + \gamma}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式 } 10)</math> <math display="block">\beta = \frac{Q_1 + A_1 h T_{max} + m_1 C_{p1} T_{a1} + \gamma \left( T_{a2} + \frac{Q_2}{m_2 C_{p2}} \right)}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式 } 11)</math> <math display="block">\gamma = \frac{A_2 K}{1 + \frac{A_2 K}{m_2 C_{p2}}} \quad (\text{式 } 12)</math> <p>である。</p> </div>	<p>式1記載の空調による除熱<math>Q_V</math>は、次式のように表せる。</p> <div data-bbox="1420 647 1881 762" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_V = m_1 C_{p1} (T_R - T_{a1}) \quad (\text{式 } 3)</math> <p> <math>m_1</math> : 3B-DG 室換気風量 (27.255 [kg/s])  <math>C_{p1}</math> : 3B-DG 室の定圧比熱 (1,007 [J/kg·K])  <math>T_{a1}</math> : 3B-DG 室吹出温度 (30 [°C])                 </p> </div> <p>以上より、式2から式3までを式1に代入し、<b>3B-DG</b>室の室温を下式より算出する。</p> <div data-bbox="1375 903 1926 1209" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T_R = \left( T_1 - \frac{\beta}{\alpha} \right) \exp(-\alpha t) + \frac{\beta}{\alpha} \quad (\text{式 } 4)</math> <p> <math>T_1</math> : 3B-DG 室内気初期温度 [°C]  <math>t</math> : 火災継続時間[s]                 </p> <math display="block">\alpha = \frac{A_1 h_1 + m_1 C_{p1}}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式 } 5)</math> <math display="block">\beta = \frac{Q_1 + A_1 h_1 T_{max} + m_1 C_{p1} T_{a1}}{\rho_1 C_{p1} V_1} \quad (\text{式 } 6)</math> <math display="block">T_1 = \frac{Q_1}{m_1 C_{p1}} + T_{a1} \quad (\text{式 } 7)</math> <p>である。</p> </div>	<p>【女川】設計方針の相違              ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】名称の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は隣接室への考慮が不要なため、評価式が異なる。</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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																			
<p>第6-10図 評価概念図</p>  <p>以下に評価結果を示す。</p> <p>第6-40表 非常用ディーゼル発電機(A)室及び非常用ディーゼル発電機(A)制御盤室の熱影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="721 590 1303 798"> <thead> <tr> <th></th> <th>2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室 (評価対象室)</th> <th>2号炉非常用ディーゼル発電機(A)制御盤室 (隣接室)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>内気温度[°C]</td> <td>44.6</td> <td>39.9</td> </tr> <tr> <td>許容温度[°C]</td> <td>45.0※1</td> <td>40.0※2</td> </tr> <tr> <td>初期温度[°C]</td> <td>44.4</td> <td>38.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：室内の電気設備 (非常用ディーゼル発電機) の最高使用温度          ※2：室内の電気設備 (制御盤) の最高使用温度</p> <p>(c) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、軽油タンク火災及び航空機墜落による火災の重畳火災による外扉の加熱を想定したとしても、建屋内の2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室及び隣接室の内気温度が、共に許容温度を超えないことから原子炉施設の建屋内への熱影響はない。</p> <p>なお、内気温度については、(a) 評価条件に加え、各部の温度に設計値を用いる等、保守的な評価を行っていることから、実際の温度上昇は更に低く抑えられると評価する。</p> <p>(3) ルーバの火災影響評価について</p> <p>a. 評価対象</p> <p>ルーバのうち代表して2号炉非常用ディーゼル発電機(A)の給気ルーバを対象とする。</p>		2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室 (評価対象室)	2号炉非常用ディーゼル発電機(A)制御盤室 (隣接室)	内気温度[°C]	44.6	39.9	許容温度[°C]	45.0※1	40.0※2	初期温度[°C]	44.4	38.1	<p>第6-18図 評価概念図</p>  <p>以下に評価結果を示す。</p> <p>第6-43表 3B-DG室の熱影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1438 609 1863 801"> <thead> <tr> <th></th> <th>3B-DG室 (評価対象室)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>内気温度 [°C]</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>許容温度 [°C] ※1</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>初期温度 [°C]</td> <td>48.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：DG室の設計最高使用温度</p> <p>(c) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、3号炉補助ボイラー燃料タンク火災及び航空機墜落による火災の重畳火災による外扉の加熱を想定したとしても、建屋内の3B-ディーゼル発電機室の内気温度が、許容温度を超えないことから発電用原子炉施設の建屋内への熱影響はない。</p> <p>なお、内気温度については、(a) 評価条件に加え、各部の温度に設計値を用いる等、保守的な評価を行っていることから、実際の温度上昇は更に低く抑えられると評価する。</p> <p>(3) ガラリフードの火災影響評価について</p> <p>a. 評価対象</p> <p>3号炉補助ボイラー燃料タンクに最も近くに位置しており、輻射強度が最も大きくなるガラリフードとしてはDG蓄熱室給気ガラリフードがあるが、ディーゼル発電機建屋の熱影響対策として障壁(断熱材)を設置していることから、ディーゼル発電機建屋近くに設置されているR/B給気ガラリフードを対象とする。</p>		3B-DG室 (評価対象室)	内気温度 [°C]	49.1	許容温度 [°C] ※1	50.0	初期温度 [°C]	48.9	<p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため、概念図が異なる。</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる火災源の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・泊は隣接室への考慮が不要なため。</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違          ・プラント設計の違いによる評価対象の相違 (記載はa. 外扉の温度評価と統一)</p>
	2号炉非常用ディーゼル発電機(A)室 (評価対象室)	2号炉非常用ディーゼル発電機(A)制御盤室 (隣接室)																				
内気温度[°C]	44.6	39.9																				
許容温度[°C]	45.0※1	40.0※2																				
初期温度[°C]	44.4	38.1																				
	3B-DG室 (評価対象室)																					
内気温度 [°C]	49.1																					
許容温度 [°C] ※1	50.0																					
初期温度 [°C]	48.9																					

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
	<p>b. 想定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ルーバへの熱影響が最大となる F-15 による航空機墜落による火災を火災源とする。F-15 による航空機墜落による火災については、添付資料-7「2. 航空機墜落による火災の影響評価」と同様の想定とする。</li> <li>火災が発生してから燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度でルーバが昇温されるものとする。</li> </ul> <p>以下に、ルーバへの受熱面を示す。</p>  <p>第6-20図 ルーバの受熱面</p> <p>c. 必要データ                      評価に必要なデータを以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="750 957 1288 1181"> <caption>第6-41表 ルーバへの火災影響評価に必要なデータ</caption> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td><math>5.793 \times 10^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td><math>3.36 \times 10^4</math></td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[h]</td> <td>1.38</td> </tr> </table> <p>d. ルーバ温度と膨張量                      F-15 による航空機火災の熱影響評価 (7) から (11) と同様の算出方法により輻射強度を求めた結果、ルーバが受ける輻射強度は <math>3.36\text{kW/m}^2</math> となり、この輻射強度にて一定でルーバが昇温されるものとして、下記の式より対象ルーバの温度及び膨張量を算出する。</p> <p>なお、ルーバの材質は、アルミニウム合金 (JIS:A6063) である。</p>	離隔距離[m]	21	燃焼半径[m]	3.77	形態係数[-]	$5.793 \times 10^{-2}$	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	$3.36 \times 10^4$	燃焼継続時間[h]	1.38	<p>b. 想定条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ガラリフードへの熱影響が最大となる3号炉補助ボイラー燃料タンク及び航空機墜落の重畳火災を火災源とする。重畳火災については、添付資料-7「2. 航空機墜落による火災の影響評価」と同様の想定とする。</li> <li>火災が発生してから燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度でガラリフードが昇温されるものとする。</li> <li>保守的な評価とするため、吸収率は1.0とする。</li> </ul> <p>以下に、ガラリフードへの受熱面を示す。</p>  <p>第6-19図 ガラリフードの受熱面</p> <p>c. 必要データ                      評価に必要なデータを以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1344 957 1960 1181"> <caption>第6-44表 ガラリフードへの火災影響評価に必要なデータ</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>3号炉補助ボイラー燃料タンク</th> <th>航空機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>56</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>12.40</td> <td>14.93</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>0.083</td> <td>0.023</td> </tr> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>1,909</td> <td>1,150</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[h]</td> <td>6.74</td> <td>1.85</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. ガラリフード温度と膨張量                      3号炉補助ボイラー燃料タンク及び航空機墜落の重畳火災の熱影響評価 (添付資料-7「2. 航空機墜落による火災の影響評価 (13) 航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳」) と同様の算出方法により輻射強度を求めた結果、ガラリフードが受ける輻射強度は <math>3,059\text{W/m}^2</math> となり、この輻射強度にて一定でガラリフードが昇温されるものとして、下記の式より対象ガラリフードの温度及び膨張量を算出する。</p> <p>なお、ガラリフードの材質は、SS400 (JIS : G3101) である。</p>		3号炉補助ボイラー燃料タンク	航空機	離隔距離[m]	56	140	燃焼半径[m]	12.40	14.93	形態係数[-]	0.083	0.023	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	1,909	1,150	燃焼継続時間[h]	6.74	1.85	<p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価対象の相違                      ・泊は保守的に重畳火災による影響を評価している</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・評価条件の相違 (輻射による放熱を考慮しないことで保守的な評価を実施)</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価対象の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・プラント設計の違いによる評価条件の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・想定火災源及び評価対象の違いによる相違</p>
離隔距離[m]	21																														
燃焼半径[m]	3.77																														
形態係数[-]	$5.793 \times 10^{-2}$																														
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	$3.36 \times 10^4$																														
燃焼継続時間[h]	1.38																														
	3号炉補助ボイラー燃料タンク	航空機																													
離隔距離[m]	56	140																													
燃焼半径[m]	12.40	14.93																													
形態係数[-]	0.083	0.023																													
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	1,909	1,150																													
燃焼継続時間[h]	6.74	1.85																													

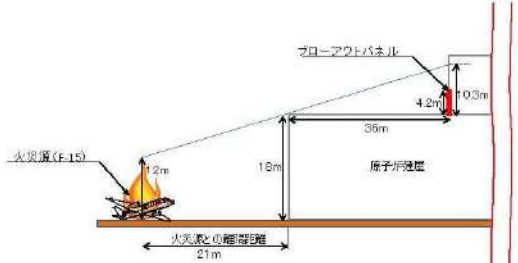
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>島根2号炉 添付資料-7                  2.(13)発電用原子炉施設の外壁に設置されている機器の火災影響評価</p> <p>d. 配管貫通部の火災影響評価について                  配管貫通部は、モルタル等による穴仕舞を行っており、建屋外壁の火災影響評価に包絡される。</p>	<p style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{\varepsilon E}{2h}</math>                     ε: 吸収率(0.9[-])<sup>※1</sup> E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                      h: ルーバの熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>/K])<sup>※2</sup> T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C])                      ※1: 伝熱工学資料                      ※2: 空気調和・衛生工学便覧(外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ表面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17W/m<sup>2</sup>/Kを用いる。)                      (出典: 建築火災の対応と火災安全設計, 財団法人日本建築学会)   <math display="block">l = L\alpha(T - T_0)</math>                     L: ルーバ膨張量, α: 熱膨張率(= 2.36 × 10<sup>-5</sup>[1/K])                      h: 熱伝達率(= 17[W/m<sup>2</sup>/K], T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C])                      L: 長辺方向のルーバ長さ(= 1300[mm])                      (出典: 伝熱工学資料)                 </p> <p>以下に評価結果を示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">第6-42表 ルーバの熱影響評価結果</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>ルーバ温度[°C]</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>ルーバ膨張量[mm]</td> <td>3.1</td> </tr> </table> </div> <p>e. 火災による熱影響の有無の評価                  ルーバ温度は 149°Cとなり、ルーバ長辺方向の熱膨張量はルーバ長さ1300mmに対して、3.1mmとなったことから、ルーバの形状が大きく変形することはない。                  また、ルーバの変形の有無にかかわらず、安全上支障のない期間に点検を行い、ルーバの使用に問題があると判断される場合には、交換等の措置が可能である。                  なお、ルーバ内側には熱影響を受ける機器等がなく、変圧器火災時は、熱気流を考慮し、給気温度を監視しつつ、状況に応じて換気空調系の停止措置等を講じることから、建屋内への熱影響はない。</p>	ルーバ温度[°C]	149	ルーバ膨張量[mm]	3.1	<p style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{\varepsilon E}{h}</math>                     ε: 吸収率(1.0[-]), E: 輻射強度[W/m<sup>2</sup>]                      h: ガラリフードの熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>・K])<sup>※1</sup>, T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C])                      ※1: 空気調和・衛生工学便覧                 </p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math display="block">l = L\alpha(T - T_0)</math>                     l: ガラリフード膨張量[mm], α: 熱膨張率(12.8 × 10<sup>-6</sup>[1/K])                      T<sub>0</sub>: 初期温度(50[°C]), L: ガラリフード長さ(21,235[mm])                 </div> <p>以下に評価結果を示す。</p> <p style="text-align: center;">第6-45表 ガラリフードの熱影響評価結果</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>ガラリフード温度[°C]</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>ガラリフード膨張量[mm]</td> <td>49.0</td> </tr> </table> </div> <p>e. 火災による熱影響の有無の評価                  ガラリフード温度は 230°Cとなり、ガラリフード長辺方向の熱膨張量はガラリフード長さ21,235mmに対して、49.0mmとなったことから、ガラリフードの形状が大きく変形することはない。                  また、ガラリフードの変形の有無にかかわらず、安全上支障のない期間に点検を行い、ガラリフードの使用に問題があると判断される場合には、交換等の措置が可能である。                  なお、ガラリフード内側には熱影響を受ける機器等がなく、3号炉補助ボイラー燃料タンク及び航空機墜落の重量火災時は、給気温度を監視しつつ、状況に応じて換気空調系の停止措置を講じることから、建屋内への熱影響はない。</p> <p>(4) 配管貫通部の火災影響評価について                  配管貫通部は、モルタルによる穴仕舞を行っており、建屋外壁の火災影響評価に包絡される。</p>	ガラリフード温度[°C]	230	ガラリフード膨張量[mm]	49.0	<p>【女川】設計方針の相違                  ・泊は受熱表面積と放熱表面積を同一とし、表面からの放熱を考慮しないことによる評価式の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・評価条件の違いによる評価結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・評価条件の違いによる評価結果の相違                  ・設計方針の相違                  ・評価対象の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・想定火災源の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違(島根2号炉と同様)</p>
ルーバ温度[°C]	149										
ルーバ膨張量[mm]	3.1										
ガラリフード温度[°C]	230										
ガラリフード膨張量[mm]	49.0										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(4) 原子炉建屋ブローアウトパネルの火災影響評価について</p> <p>原子炉建屋ブローアウトパネルは、原子炉建屋南側に1箇所設置されている。発熱源として、原子炉建屋に対する熱輻射が最も大きいF-15による航空機火災を想定する。F-15による火災の火炎高さは約12mであり、原子炉建屋ブローアウトパネルの設置高さ地上約18mより低く、原子炉建屋に遮蔽されるため輻射熱が直接原子炉建屋ブローアウトパネルに届くことはない（第6-21図）。</p>  <p>第6-21図 原子炉建屋ブローアウトパネルとF-15航空機火災との位置関係</p>		<p>【女川】設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価対象施設の相違（泊のブローアウトパネルは屋外に面していない）</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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<p style="text-align: right;">別紙6-1</p> <p style="text-align: center;">非常用ディーゼル発電機 (A) 制御盤室内気温度評価における 裕度の考え方について</p> <p>1. 概要 非常用ディーゼル発電機 (A) 制御盤室 (以下「DG(A)制御盤室」という。) の内気温度評価では、許容温度内の結果であるが、許容温度に迫る結果となったことから、評価の保守性による裕度を確認し、評価結果の有意性を確認する。</p> <p>2. 評価の裕度 DG(A)制御盤室の室内初期温度は、下式に基づき、火災が起こる前の室内熱負荷と空調による除熱の熱容量がバランスする温度を初期温度として設定している。 DG(A)制御盤室内気温度評価では、室内初期温度設定にあたって、換気風量、吹出温度の設定に保守性を見込んでいる。(第1表)DG(A)制御盤室の内気温度<math>T_n</math>は、次式のように表せる。</p> $T_n = T_2 + \frac{Q_{HK}}{m_2 c_{p2}}$ <p><math>Q_{HK}</math> : DG(A)室から DG(A)制御盤室への放熱量[W]  <math>m_2</math> : DG(A)制御盤室の換気風量[kg/s]  <math>c_{p2}</math> : DG(A)制御盤室の定圧比熱(1007 [J/kg/K])  <math>T_2</math> : DG(A)制御盤室初期温度[°C]</p> <p>DG(A)制御盤室初期温度<math>T_2</math>は、次式のように表せる。</p> $T_2 = T_{a2} + \frac{Q_2}{m_2 c_{p2}}$ <p><math>Q_2</math> : DG(A)制御盤室の熱負荷(3256.4 [W])  <math>T_{a2}</math> : DG(A)制御盤室吹出温度(20 [°C])</p> <p style="text-align: center;">第1表 DG(A)制御盤室初期温度設定における保守性</p> <table border="1" data-bbox="741 1043 1290 1198"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>保守性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>換気風量 [kg/s] <math>m_2</math></td> <td>・保守的に換気風量として設計風量 (設計上必要となる最低限の換気風量の設定値) を用いている。</td> </tr> <tr> <td>吹出温度 [°C] <math>T_{a2}</math></td> <td>・空調機の結露温度を管理する制御範囲のうち、最高温度としている。</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、最も温度評価結果に影響が出る換気風量について、保守的に設計風量 (設計上必要となる最低限の換気風量の設定値) から求めた初期温度を用いた温度評価結果と実際の DG(A)制御盤室の換気風量から求めた初期温度を用いた温度評価結果とを比較し、評価上の裕度を確認する。 DG(A)制御盤室における比較結果を第2表に示す。</p>	項目	保守性	換気風量 [kg/s] $m_2$	・保守的に換気風量として設計風量 (設計上必要となる最低限の換気風量の設定値) を用いている。	吹出温度 [°C] $T_{a2}$	・空調機の結露温度を管理する制御範囲のうち、最高温度としている。		<p>【女川】設計方針の相違 ・泊の3B-DG室の内気温度評価においては、許容温度までは余裕がある結果となったことから資料の作成は不要。なお、泊の評価も設計風量を用いており、女川と同様の保守性を有している。</p>
項目	保守性								
換気風量 [kg/s] $m_2$	・保守的に換気風量として設計風量 (設計上必要となる最低限の換気風量の設定値) を用いている。								
吹出温度 [°C] $T_{a2}$	・空調機の結露温度を管理する制御範囲のうち、最高温度としている。								

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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由															
	<p style="text-align: center;">第2表 換気風量の設定による温度評価結果の比較 (DG(A)制御盤室)</p> <table border="1" data-bbox="725 201 1281 360"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>換気風量 <math>m_0</math> [kg/s]</th> <th>室内初期温度 <math>T_0</math> [℃]</th> <th>温度評価結果 <math>T_1</math> [℃]</th> <th>許容温度 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計風量を用いた場合</td> <td>0.178</td> <td>38.1</td> <td>39.9</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>実際の換気風量を用いた場合</td> <td>0.88</td> <td>29.9</td> <td>24.6</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 確認結果</p> <p>以上より、保守的な換気風量から求めた室内初期温度の設定に由来する温度評価結果の裕度は、DG(A)制御盤室では 15.3℃ (=39.9-24.6[℃]) であり、十分に保守性を有している。</p>	パラメータ	換気風量 $m_0$ [kg/s]	室内初期温度 $T_0$ [℃]	温度評価結果 $T_1$ [℃]	許容温度 [℃]	設計風量を用いた場合	0.178	38.1	39.9	40	実際の換気風量を用いた場合	0.88	29.9	24.6	40		
パラメータ	換気風量 $m_0$ [kg/s]	室内初期温度 $T_0$ [℃]	温度評価結果 $T_1$ [℃]	許容温度 [℃]														
設計風量を用いた場合	0.178	38.1	39.9	40														
実際の換気風量を用いた場合	0.88	29.9	24.6	40														

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)

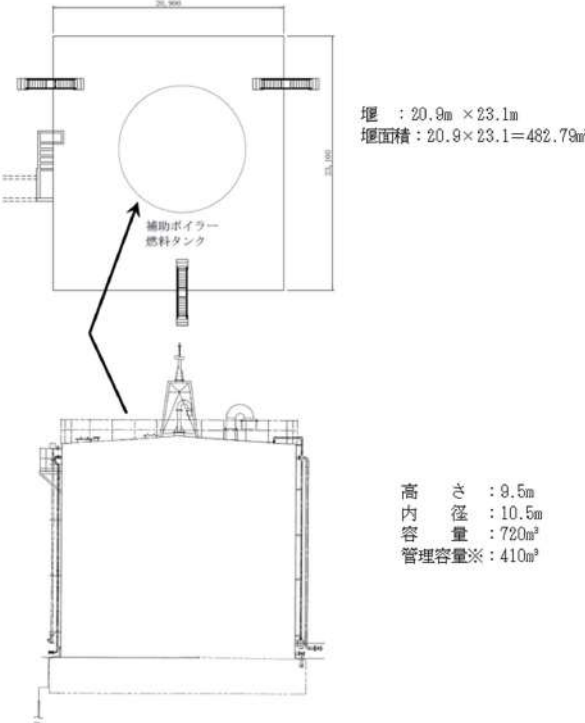
大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別紙 6-2</p> <p style="text-align: center;">2号炉静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器火災による 原子炉建屋に対する熱影響評価における 不確かさと裕度の考え方について</p> <p>1. 概要                  2号炉静止型原子炉再循環ポンプ用電源装置入力変圧器 (以下「PLRVVVF 変圧器」という。) 火災による原子炉建屋に対する熱影響評価では、許容温度内の結果であるが、許容温度に迫る結果となったことから、評価の保守性による裕度を確認し、評価結果の有意性を確認する。</p> <p>2. 評価の裕度                  2号炉 PLR-VVVF 変圧器火災の原子炉建屋に対する熱影響評価では、温度評価にあたって、建屋外壁の建材であるコンクリートの熱吸収率及び外壁の初期温度の設定に保守性を見込んでいる。(第1表)                  建屋外壁はコンクリートの熱吸収率を考慮しない評価をしていることから、コンクリートの熱吸収率を考慮した評価結果と比較し、評価上の裕度を確認する。                  放熱を考慮する場合の建屋外壁の表面温度は一次元の非定常熱伝導方程式の一般解により下式より求められる。</p> $\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$ <p>T: 建屋温度 [°C], x: コンクリート深さ, t: 時間                  λ: コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m/K])                  (出典：伝熱工学, 東京大学出版会)</p> <p>上式はコンクリート表面 (x=0) において、以下の境界条件を満たす。</p> $h(T - T_0) - \lambda \frac{\partial T}{\partial x} = E \quad (x = 0)$ $\frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x = L)$ <p>E: 輻射強度 [W/m²], h: 熱伝達率 [W/m²/K], L: コンクリート厚さ [m]</p> <p>上記境界条件より、熱伝導方程式の一般解は下式のように表せる。</p>		<p>【女川】設計方針の相違                  ・ 泊の敷地内危険物施設火災による熱影響評価においては、許容温度までは余裕がある結果となったことから資料の作成は不要。なお、泊の評価も初期温度等に保守性を有している。</p>

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

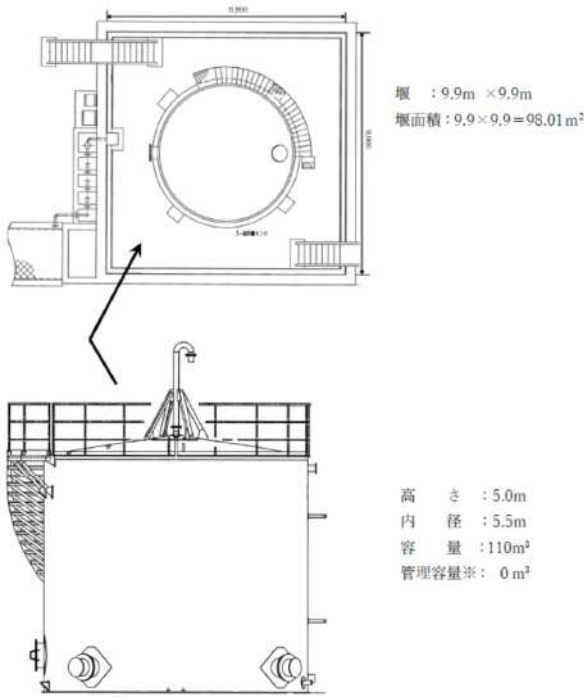
大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
	<p> <math display="block">T = T_0 + \left(\frac{E_0}{k}\right) \left[ 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}}\right) - \exp\left(\frac{k}{\lambda}x + \frac{k^2}{\lambda^2}\alpha t\right) \left\{ 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{\alpha t}} + \frac{k}{\lambda}\sqrt{\alpha t}\right) \right\} \right]</math> </p> <p> <math>T_0</math>:初期温度[50℃], <math>E_0</math>:放射強度[W/m<sup>2</sup>]  <math>x</math>:コンクリート厚さ, <math>\alpha</math>:火炎継続時間[s]  <math>C_p</math>:コンクリート比熱(963 J/kg/K), <math>\rho</math>:コンクリート密度(2400[kg/m<sup>3</sup>])  <math>\alpha</math>:コンクリート熱拡散率 <math>\left[\alpha = \frac{\lambda}{\rho C_p}\right]</math> (7.53 × 10<sup>-7</sup> [m<sup>2</sup>/s])  <math>\lambda</math>:コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m<sup>2</sup>/K]), <math>k</math>:コンクリート熱吸収率[-]                      (出典：熱工学, 東京大学出版会)                 </p> <p>第1表 2号炉 PLE-WVF 変圧器火災の熱影響評価における保守性</p> <table border="1" data-bbox="721 440 1279 692"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>保守性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>熱吸収率 [-]</td> <td>・熱吸収率を考慮せず、受熱面に対する放射熱は全て蓄熱されるものとしている。</td> </tr> <tr> <td>初期温度 [℃] <math>T_0</math></td> <td>・発電所周辺の気象台における過去10年間の最高気温 35.6℃における建屋外壁面の日射の影響を考慮した温度 44℃を切り上げた値である 50℃を初期温度としている。</td> </tr> <tr> <td>建屋外壁内表面 (<math>x=0</math>) の 境界条件</td> <td>・建屋外壁内表面から建屋内への対流及び放射による放熱を考慮しない条件にて評価している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、上式より求めたコンクリートの熱吸収率を考慮しない場合の評価結果とコンクリートの熱吸収率を考慮した場合の評価結果とを比較し、評価上の裕度を確認する。比較結果を第2表に示す。</p> <p>第2表 コンクリートの熱吸収率の設定による原子炉建屋外壁の温度評価結果の比較</p> <table border="1" data-bbox="721 935 1290 1104"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>熱吸収率 <math>\alpha</math> [-]</th> <th>温度評価結果 <math>T</math> [℃]</th> <th>許容温度 [℃]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンクリートの熱吸収率を考慮しない場合</td> <td>1.0</td> <td>188</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>コンクリートの熱吸収率を考慮する場合</td> <td>0.04</td> <td>189</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 確認結果</p> <p>以上より、保守的なコンクリートの熱吸収率設定に由来する温度評価結果の裕度は9℃ (=198-189[℃])であり、加えて、初期温度及び境界条件についても裕度を見込んでいることから、十分に保守性を有している。</p>	項目	保守性	熱吸収率 [-]	・熱吸収率を考慮せず、受熱面に対する放射熱は全て蓄熱されるものとしている。	初期温度 [℃] $T_0$	・発電所周辺の気象台における過去10年間の最高気温 35.6℃における建屋外壁面の日射の影響を考慮した温度 44℃を切り上げた値である 50℃を初期温度としている。	建屋外壁内表面 ( $x=0$ ) の 境界条件	・建屋外壁内表面から建屋内への対流及び放射による放熱を考慮しない条件にて評価している。	パラメータ	熱吸収率 $\alpha$ [-]	温度評価結果 $T$ [℃]	許容温度 [℃]	コンクリートの熱吸収率を考慮しない場合	1.0	188	200	コンクリートの熱吸収率を考慮する場合	0.04	189	200		
項目	保守性																						
熱吸収率 [-]	・熱吸収率を考慮せず、受熱面に対する放射熱は全て蓄熱されるものとしている。																						
初期温度 [℃] $T_0$	・発電所周辺の気象台における過去10年間の最高気温 35.6℃における建屋外壁面の日射の影響を考慮した温度 44℃を切り上げた値である 50℃を初期温度としている。																						
建屋外壁内表面 ( $x=0$ ) の 境界条件	・建屋外壁内表面から建屋内への対流及び放射による放熱を考慮しない条件にて評価している。																						
パラメータ	熱吸収率 $\alpha$ [-]	温度評価結果 $T$ [℃]	許容温度 [℃]																				
コンクリートの熱吸収率を考慮しない場合	1.0	188	200																				
コンクリートの熱吸収率を考慮する場合	0.04	189	200																				



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)

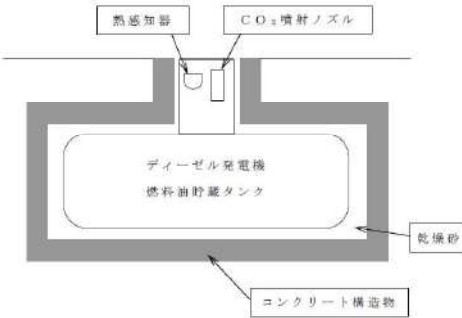
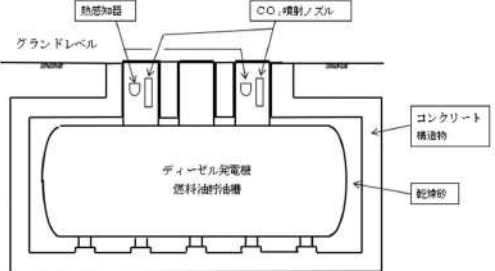
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p style="text-align: right;">別紙6-1</p> <p style="text-align: center;">3号炉補助ボイラー燃料タンクの仕様について</p> <p>第1図に3号炉補助ボイラー燃料タンクの外形図を示す。また、3号炉補助ボイラー燃料タンクの管理値について、以下に示す。</p>  <p style="text-align: right;">高さ : 9.5m                  内径 : 10.5m                  容量 : 720m³                  管理容量※ : 410m³</p> <p style="text-align: center;">第1図 3号炉補助ボイラー燃料タンク外形図</p> <p>※3号炉補助ボイラー燃料タンクの管理容量について                  3号炉補助ボイラー燃料タンクは、冬季期間中、燃料油補給までに必要な燃料使用量について、これまでの運用状況を踏まえ192.96kL (蒸気量: 10t/h, 冬季間) とし、3号炉補助ボイラー燃料タンク油面低警報レベルである214.96kL (タンク底面より2.5m: ポンプNPSH2.4mに余裕を見込んだ値) を考慮して、3号炉補助ボイラー燃料タンク容量の約57%にあたる410kLでの運用とする。                  3号炉補助ボイラー燃料タンクの最大容量は720kLであるが、タンク火災の熱影響評価は、410kLを使用して評価を行うことから、評価で用いた410kLを確実に下回るよう保安規定で管理する。</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価対象の相違。また、泊は火災影響軽減のため許可された値より低減した値で管理している。</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)

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p style="text-align: right;">別紙6-2</p> <p style="text-align: center;">3号炉油計量タンクの仕様について</p> <p>第1図に3号炉油計量タンクの外形図を示す。また、3号炉油計量タンクの管理値について、以下に示す。</p>  <p style="text-align: right;">高さ : 5.0m                  内径 : 5.5m                  容量 : 110m<sup>3</sup>                  管理容量※ : 0m<sup>3</sup></p> <p style="text-align: center;">第1図 3号炉油計量タンク外形図</p> <p>※3号炉油計量タンクの管理について                  3号炉油計量タンクは、タービン本体の点検を実施するため、定期検査ごとにタービン潤滑油を移送するために設置したものである。                  ここで、3号炉油計量タンクの使用期間は、定期検査中に限られ、通常運転中は空の状態になっているが、航空機落下との重畳火災による影響評価を踏まえ、今後は定期検査中も含めて使用せず、タンクローリーにより油を受け入れ敷地外に搬出するなど、当該タンクを外部火災の発生源から排除できる運用とする。                  このため、3号炉油計量タンクは評価対象から除外する。また、3号炉油計量タンクが空の状態(0m<sup>3</sup>)となるように保安規定で管理する。</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・プラント設計の違いによる評価対象の相違。また、泊は火災影響軽減のため3号炉油計量タンクを使用しない(=0m<sup>3</sup>)運用とした。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

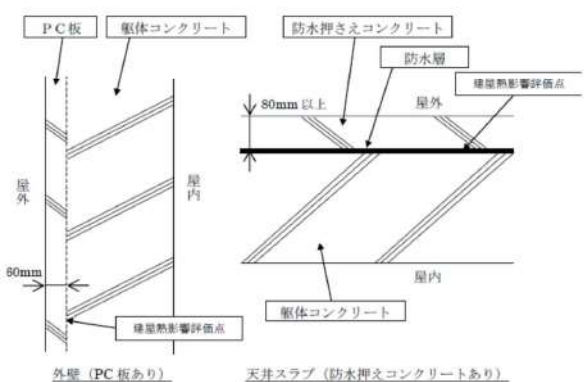
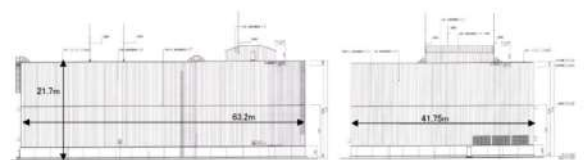
大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">添付資料9（別紙）</p> <p style="text-align: center;">ディーゼル発電機燃料油貯蔵タンクについて</p> <p>ディーゼル発電機燃料油貯蔵タンクは、コンクリート構造物に収納された地下埋設タンクとなっており、構造物とタンクの間には乾燥砂を詰めて、不燃物に囲われた状態で埋設し設置している。</p> <p>また、熱感知器およびCO<sub>2</sub>消火設備を設置しており、警報値は80℃に設定し、中央制御室に警報が発信し、100℃を検知すると自動で消火設備が動作する。</p> <p>以上より、直ちに消火活動が可能であり地表面で火災は発生しないと考えられることから、外部火災に係る防護対象設備および熱影響評価の対象外とする。</p> 		<p style="text-align: right;">別紙6-3</p> <p style="text-align: center;">ディーゼル発電機燃料油貯油槽について</p> <p>ディーゼル発電機燃料油貯油槽は、コンクリート構造物に収納された地下埋設タンクとなっており、構造物とタンクの間には乾燥砂を詰めて、不燃物に囲われた状態で埋設し設置している。</p> <p>また、熱感知器及びCO<sub>2</sub>消火設備を設置しており、警報値は80℃に設定し、中央制御室に警報が発信し、100℃を検知すると自動で消火設備が動作する。</p> <p>以上より、直ちに消火活動が可能であり地表面で火災は発生しないと考えられることから、外部事象防護対象施設及び熱影響評価の対象外とする。</p>  <p style="text-align: center;">第1図 ディーゼル発電機燃料油貯油槽概要図</p>	<p>【女川】記載方針の相違              ・泊は地下タンク貯蔵所である燃料油貯油槽の仕様について詳細に記載している</p> <p>【大飯】名称の相違</p> <p>【大飯】名称の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
		<p style="text-align: right;">別紙6-4</p> <p style="text-align: center;">評価対象建屋の外壁と天井スラブの構成について</p> <p>1. 概要</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で建屋外壁が昇温されるものとして、建屋の構造体となる躯体コンクリートの温度上昇を求め、その躯体コンクリートの温度が許容温度以下であるかの評価を実施している。</p> <p>原子炉建屋及び原子炉補助建屋外壁は、厚さ60mmのPC板（プレキャスト・コンクリート板）を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</p> <p>ディーゼル発電機建屋の外壁は、防護措置として断熱材を設置しており、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</p> <p>また、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の天井スラブは、厚さ80mmの防水押さえコンクリート、ディーゼル発電機建屋の天井スラブは、厚さ80mmの防水押さえコンクリートに加え厚さ30mmのコンクリート板を設置しており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</p> <p>各評価対象建屋の外壁と天井スラブの構成を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 各建屋の外壁と天井スラブの構成</p> <table border="1" data-bbox="1370 869 1944 1045"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">外壁</th> <th colspan="2">天井スラブ</th> </tr> <tr> <th>PC板 (60mm)</th> <th>断熱材</th> <th>防水押さえコンクリート (80mm)</th> <th>コンクリート板 (30mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機建屋</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋<sup>※1</sup></td> <td>×</td> <td>×</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：地表面から約2.8mが鉄筋コンクリート造の壁、上部の壁が鋼板で構成                      ○：設置，×：未設置</p> <p>2. PC板及び防水押さえコンクリートについて</p> <p>コンクリートは、水、セメント、細骨材（砂）、粗骨材（砂利）及びその他混和材料を練混ぜ、これらが一体的に硬化した複合材料であり、コンクリートの種類は、使用骨材の違いにより、普通コンクリート、軽量コンクリート、重量コンクリート等に区分される。</p> <p>今回、建屋外壁温度評価に用いた主要建屋の躯体、PC板、防水押さえコンクリート及び保温材設置の模擬試験体に用いたコンクリートは、いずれも普通コンクリートであり、日本工業規格（JIS）の「普通コンクリート」に準拠して製造されたものである。</p> <p>JISでは、コンクリート材料の品質（骨材の寸法・密度、セメントの密度・圧縮強さ等）について規定しており、JISに準拠して製造された普通コンクリートの熱的性質は同等と考えられることか</p>		外壁		天井スラブ		PC板 (60mm)	断熱材	防水押さえコンクリート (80mm)	コンクリート板 (30mm)	原子炉建屋	○	×	○	×	原子炉補助建屋	○	×	○	×	ディーゼル発電機建屋	×	○	○	○	循環水ポンプ建屋 <sup>※1</sup>	×	×			<p>【女川・大飯】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント設計の違いによる温度評価点位置の相違（泊の評価対象建屋のうち、ディーゼル発電機建屋は外壁に防護措置として断熱材を設置していることから、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</li> <li>原子炉建屋、原子炉補助建屋は、外壁に厚さ60mmのPC板（プレキャスト・コンクリート板）を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</li> <li>循環水ポンプ建屋は、地表面から約2.8mが鉄筋コンクリート造の壁、上部の壁が鋼板で構成している。上部の壁については、コンクリート壁とは異なり照射を受ける面と反対側の面より放熱されるため、コンクリート壁よりも高温となることはない。よって、建屋のコンクリート壁が許容温度以下ならば、鋼板が損傷を受けることはないことから、下部のコンクリート壁の表面温度で評価する。</li> </ul>
	外壁			天井スラブ																												
	PC板 (60mm)	断熱材	防水押さえコンクリート (80mm)	コンクリート板 (30mm)																												
原子炉建屋	○	×	○	×																												
原子炉補助建屋	○	×	○	×																												
ディーゼル発電機建屋	×	○	○	○																												
循環水ポンプ建屋 <sup>※1</sup>	×	×																														

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>ら、主要建屋の躯体、PC板、防水押さえコンクリート及び保温材設置の模擬試験体に用いたコンクリートについて、同様の熱的性質の物性値を適用できるものとする。</p> <p>なお、この熱的性質の物性値については、JISに記載が無いことから、適切と考えられる日本建築学会規準から引用した。</p>  <p>第1図 外壁及び天井スラブ構成図</p> <p>3. 循環水ポンプ建屋及び原子炉補機冷却海水ポンプの影響評価について</p> <p>3号炉循環水ポンプ建屋は、鉄骨造であり、地表面から約2.8mが鉄筋コンクリート造の壁、上部の壁が鋼板で構成している。</p>  <p>第2図 循環水建屋外形図</p> <p>上部の壁については、外部火災の輻射熱が鋼板に照射されるため、ヒートシンクを考慮する壁厚のあるコンクリート壁とは異なり照射を受ける面と反対側の面より放熱されるため、コンクリート壁よりも高温となることはなく、建屋のコンクリート壁が許容温度以下ならば、鋼板が損傷を受けることはない。このため、下部の壁（コンクリート）の温度が許容温度以下であることを確認することで健全性を確認する。</p> <p>また、原子炉補機冷却海水ポンプは循環水ポンプ建屋内に収納されており、外部火災による輻射熱が原子炉補機冷却海水ポンプに直接作用することはないが、循環水ポンプ建屋の上部外壁は鋼板であることから、外部火災の輻射熱が伝熱により建屋内雰囲気気に移動し、建屋内雰囲気気の温度が上昇する。</p>	

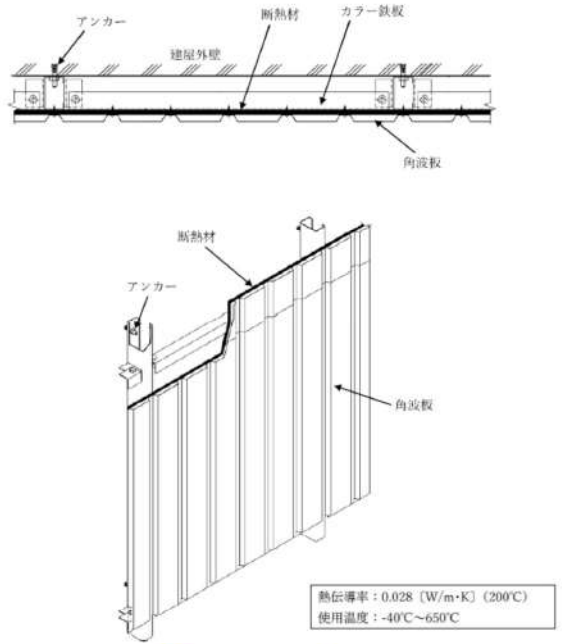
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>原子炉補機冷却海水ポンプの評価としては、電動機下部軸受部を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気温度80℃を原子炉補機冷却海水ポンプの許容温度とし、循環水ポンプ建屋内の許容温度として評価する。</p> <p>4. ディーゼル発電機建屋の影響評価について</p> <p>建屋外壁及び屋根スラブの防護措置は、200℃を超える範囲について実施するものとし、防護措置実施範囲及び断熱材設置イメージを第3図及び第4図に示す。なお、ディーゼル発電機建屋の上部構造物の重量に対して、設置する断熱材及びコンクリート板の重量は約0.2%であることから、防護措置に伴う重量増加を考慮しても建屋の耐震性に殆ど影響はない。</p> <p>ディーゼル発電機建屋の評価としては、防護措置として障壁（断熱材）を設置した状態で、建屋躯体コンクリート外表面の温度で評価する。</p> <div data-bbox="1420 609 1917 948" style="border: 2px solid black; width: 222px; height: 212px; margin: 10px auto;"></div> <p>第3図 ディーゼル発電機建屋の防護措置実施範囲</p>	

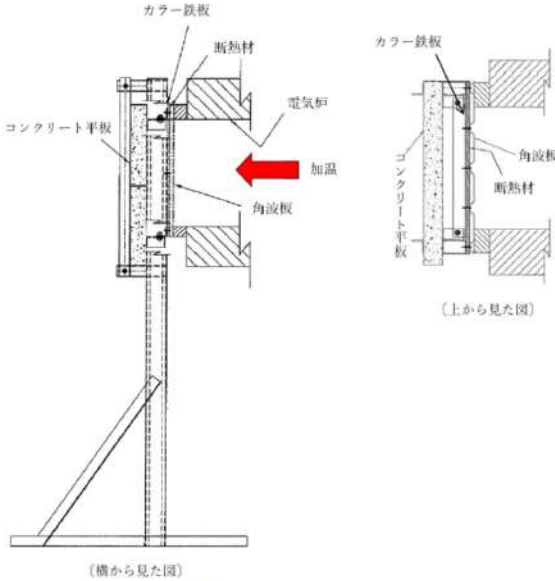
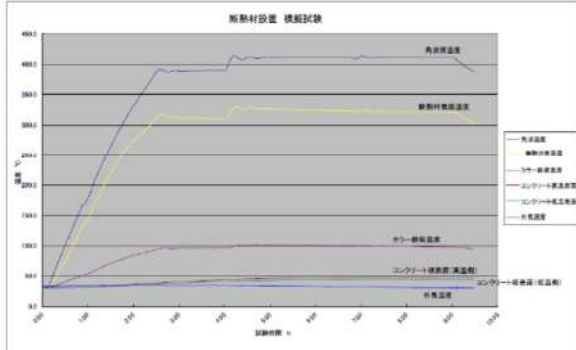
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>第4図 断熱材設置概略図</p> <p>(1) 断熱材設置による模擬試験について                  コンクリート板に断熱材を設置した状態を模擬し、加温試験を行った。                  外気温度 30～35℃の状況において、約 410℃で加温したところ、断熱材内側のコンクリート板表面温度が 50℃以下となることを確認した。                  コンクリート板厚がディーゼル発電機建屋と相違があるものの、断熱材の設置により許容温度 200℃を下回ると考えられる。なお、評価結果においては模擬試験より高い温度となっているが、これは評価において空気層の対流によるコンクリート外表面からの除熱を考慮していないことによると考えられる。</p> <p>a. 試験状況                  試験は以下のように実施した。                  ・実際の設置状況を模擬した角波板及び断熱材を電気炉に設置                  ・断熱材（約 10mm 厚）から約 75mm の空間をあけて模擬壁（コンクリート平板、約 60mm 厚）を設置                  ・角波板表面が 386℃（試験実施時点で敷地内危険物施設の火災による影響評価で最も高い温度）以上となるように加温し、模擬壁表面などの温度を計測する。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>第5図 試験状況図</p> <p>b. 試験結果              昇温開始後2時間40分頃に角波板表面が約386℃になったものの、念のため、さらに昇温し、4時間20分頃に約410℃となり、9時間頃まで維持した。この間、コンクリート板表面は50℃を下回る状況であった（外気温度は30～35℃）。              試験結果を第6図に示す。</p>  <p>第6図 模擬試験結果</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">薬品タンクの影響評価について</p> <p>薬品タンクの影響評価については、森林火災発生時の消火活動の成立性という観点で評価を実施している。</p> <p>森林火災発生時には、防火帯に沿った消火活動を実施する事としている。一方で、敷地内の屋外薬品タンクにおいて、防火帯付近には設置されていないため、森林火災の影響を受けて消火活動に影響を及ぼす事はない。また、森林火災の影響を受けて薬品がタンク外に漏れ出したとしても、タンク周辺には堰を設置しているため、薬品は堰内に収まり、消火活動中に劇薬の影響を受ける事もない。</p> <p>毒性ガスを発生する可能性のある屋外薬品タンクを以下の図に示す。毒性ガスを発生する可能性のある屋外薬品タンクは防火帯から離れているため、薬品が漏れいし、毒性ガスを拡散する可能性は低いと考えられる。仮に薬品が漏洩したとしても、薬品を特定した後は防護具を着用し、安全を確保した上で通行及び作業を行うこととしている。</p> <p>以上より、森林火災発生時の消火活動に支障を及ぼす事はないと評価する。</p> <div style="border: 2px solid black; height: 200px; width: 100%; margin-top: 20px;"></div>			<p>【大飯】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊には屋外に薬品タンクは存在しないため、資料は作成しない</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3号/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																									
<p>表 毒性ガスを拡散する可能性のある屋外薬品タンク一覧</p> <table border="1" data-bbox="100 183 667 965"> <thead> <tr> <th>タンク名</th> <th>容量</th> <th>ガスの発生について</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,2号硫酸タンク</td> <td>8m<sup>3</sup></td> <td>硫化水素ガスの発生の恐れがある</td> </tr> <tr> <td>1,2号塩酸タンク</td> <td>45m<sup>3</sup></td> <td>塩化水素が発生する恐れがある</td> </tr> <tr> <td>1号ヒドラジン原液タンク</td> <td>11m<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">ヒドラジンガスが発生する恐れがある</td> </tr> <tr> <td>2号ヒドラジン原液タンク</td> <td>11m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>1,2号蒸留器処理装置用硫酸タンク</td> <td>2m<sup>3</sup></td> <td rowspan="3">硫化水素ガスの発生の恐れがある</td> </tr> <tr> <td>3,4号硫酸タンク（海水淡水化装置用）</td> <td>7m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>3,4号硫酸タンク（純水装置用）</td> <td>11m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>3号塩酸タンク</td> <td>49m<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">塩化水素が発生する恐れがある</td> </tr> <tr> <td>4号塩酸タンク</td> <td>49m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>3号アンモニアタンク</td> <td>15m<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">強い刺激臭の毒性ガスの発生の恐れがある</td> </tr> <tr> <td>4号アンモニアタンク</td> <td>16m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>3号ヒドラジントank</td> <td>6m<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">ヒドラジンガスが発生する恐れがある</td> </tr> <tr> <td>4号ヒドラジントank</td> <td>6m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>3,4号塩酸タンク（A構内排水処理装置用）</td> <td>7m<sup>3</sup></td> <td rowspan="2">塩化水素が発生する恐れがある</td> </tr> <tr> <td>3,4号塩酸タンク（B構内排水処理装置用）</td> <td>7m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">以 上</p>	タンク名	容量	ガスの発生について	1,2号硫酸タンク	8m <sup>3</sup>	硫化水素ガスの発生の恐れがある	1,2号塩酸タンク	45m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある	1号ヒドラジン原液タンク	11m <sup>3</sup>	ヒドラジンガスが発生する恐れがある	2号ヒドラジン原液タンク	11m <sup>3</sup>	1,2号蒸留器処理装置用硫酸タンク	2m <sup>3</sup>	硫化水素ガスの発生の恐れがある	3,4号硫酸タンク（海水淡水化装置用）	7m <sup>3</sup>	3,4号硫酸タンク（純水装置用）	11m <sup>3</sup>	3号塩酸タンク	49m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある	4号塩酸タンク	49m <sup>3</sup>	3号アンモニアタンク	15m <sup>3</sup>	強い刺激臭の毒性ガスの発生の恐れがある	4号アンモニアタンク	16m <sup>3</sup>	3号ヒドラジントank	6m <sup>3</sup>	ヒドラジンガスが発生する恐れがある	4号ヒドラジントank	6m <sup>3</sup>	3,4号塩酸タンク（A構内排水処理装置用）	7m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある	3,4号塩酸タンク（B構内排水処理装置用）	7m <sup>3</sup>			
タンク名	容量	ガスの発生について																																										
1,2号硫酸タンク	8m <sup>3</sup>	硫化水素ガスの発生の恐れがある																																										
1,2号塩酸タンク	45m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある																																										
1号ヒドラジン原液タンク	11m <sup>3</sup>	ヒドラジンガスが発生する恐れがある																																										
2号ヒドラジン原液タンク	11m <sup>3</sup>																																											
1,2号蒸留器処理装置用硫酸タンク	2m <sup>3</sup>	硫化水素ガスの発生の恐れがある																																										
3,4号硫酸タンク（海水淡水化装置用）	7m <sup>3</sup>																																											
3,4号硫酸タンク（純水装置用）	11m <sup>3</sup>																																											
3号塩酸タンク	49m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある																																										
4号塩酸タンク	49m <sup>3</sup>																																											
3号アンモニアタンク	15m <sup>3</sup>	強い刺激臭の毒性ガスの発生の恐れがある																																										
4号アンモニアタンク	16m <sup>3</sup>																																											
3号ヒドラジントank	6m <sup>3</sup>	ヒドラジンガスが発生する恐れがある																																										
4号ヒドラジントank	6m <sup>3</sup>																																											
3,4号塩酸タンク（A構内排水処理装置用）	7m <sup>3</sup>	塩化水素が発生する恐れがある																																										
3,4号塩酸タンク（B構内排水処理装置用）	7m <sup>3</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																						
<p>添付資料10</p> <p>発電所敷地内への航空機落下による火災の影響評価について</p> <p>はじめに</p> <p>本評価は、大飯発電所3、4号炉における発電所敷地への航空機の落下で発生する火災に対してより一層の安全性向上の観点から、その火災が発電所の敷地内で起こったとしても安全機能を有する構築物、系統および機器を内包する原子炉施設に影響をおよぼさないことについて、原子力発電所の外部火災評価ガイドに基づき、評価を実施するものである。</p> <p>1. 評価の方針</p> <p>航空機落下確率評価では、評価手法の違いからカテゴリ別に落下確率を求めている。評価において考慮している航空機落下事故については、訓練中の事故等、民間航空機と軍用機（自衛隊機または米軍機）では、その発生状況が必ずしも同一ではなく、軍用機の中でも、機種によって飛行形態が同一ではないと考えられる。したがって、航空機落下による火災影響の評価においては、以下のカテゴリ毎に火災影響を評価することとする。</p> <p>a. 計器飛行および有視界飛行の大型の民間航空機の落下事故</p> <p>b. 軍用機の落下事故</p> <p>(a)空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</p> <p>(b)その他の大型固定翼機、小型固定翼機および回転翼機</p> <p>添付資料12</p> <p>火災影響評価のカテゴリ分けを考慮した航空機落下確率評価について</p> <p>1. 評価対象事故</p> <p>大飯3、4号炉における航空機落下確率については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成21・06・25 原院第1号）に基づき、以下の分類にて評価を実施している。</p> <table border="1" data-bbox="145 1117 627 1332"> <thead> <tr> <th>発電所名称及び号炉</th> <th>1)計器飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th>2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故</th> <th>3)自衛隊機又は米軍機の落下事故</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大飯発電所3,4号炉</td> <td>—※1</td> <td>○※2</td> <td>○※3</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：対象、—：対象外</p> <p>注1：発電所付近の空港の最大離着陸地点までの距離は、発電所と空港の距離より短いため、評価対象外とした。（添付資料1）</p> <p>注2：発電所周辺に存在する航空路と各発電所との距離が、それぞれの航空路の幅より短い場合は、評価対象とした。（添付資料2）</p> <p>注3：自衛隊の訓練空域が存在しない。（添付資料3）</p> <p>注4：基地-訓練空域間の往復の想定範囲内にない。（添付資料3）</p>	発電所名称及び号炉	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故	2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故	大飯発電所3,4号炉	—※1	○※2	○※3	<p>添付資料-7</p> <p>女川原子力発電所の敷地内への航空機墜落による火災について</p> <p>1. はじめに</p> <p>本評価は、発電所敷地への航空機墜落による火災に対して、より一層の安全性向上の観点から、その火災が女川原子力発電所の敷地内で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。</p> <p>本評価は、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書C原子力発電所への航空機墜落による火災の影響評価について」に基づき実施する。</p> <p>2. 航空機墜落による火災の影響評価</p> <p>航空機墜落確率評価では、対象となる航空機の種類及び飛行形態を考慮して墜落確率を求めている。</p> <p>航空機墜落による火災の影響は、対象航空機の燃料積載量に大きく依存することから、別紙7-1に示すとおり、民間航空機と自衛隊機又は米軍機に分類し、また、大型航空機と小型航空機に分類し以下のカテゴリごとに火災影響評価を実施する。</p> <table border="1" data-bbox="728 758 1332 997"> <caption>第2-1表 落下事故のカテゴリ</caption> <thead> <tr> <th>1)計器飛行方式民間航空機</th> <th>飛行場での離着陸時</th> <th>—※1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>航空路を巡航中</td> <td>①大型民間航空機</td> </tr> <tr> <td>2)有視界飛行方式民間航空機</td> <td></td> <td>②小型民間航空機</td> </tr> <tr> <td>3)自衛隊機又は米軍機</td> <td>③訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中</td> <td>③-1 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※2 ③-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>④基地-訓練空域間往復時※3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：女川原子力発電所は、仙台空港からの最大離着陸地点に遠く位置するため対象外。（別紙7-2）</p> <p>※2：女川原子力発電所の上空には自衛隊機又は米軍機の訓練空域がないため、訓練空域外を飛行中の落下事故を評価対象とする。（別紙7-3）</p> <p>評価時に使用した事故データの集計期間（平成3年1月～平成22年12月）以降においても、女川原子力発電所周辺の訓練空域における自衛隊機又は米軍機による訓練空域内での訓練中に発電所又はその周辺への落下事故は発生していない。また、女川原子力発電所周辺の訓練空域における訓練回数に変更はない。</p> <p>※3：女川原子力発電所の近傍に、基地-訓練空域間の移動経路が存在することから評価対象とする。（別紙7-3）</p>	1)計器飛行方式民間航空機	飛行場での離着陸時	—※1		航空路を巡航中	①大型民間航空機	2)有視界飛行方式民間航空機		②小型民間航空機	3)自衛隊機又は米軍機	③訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中	③-1 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※2 ③-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※2		④基地-訓練空域間往復時※3		<p>添付資料-7</p> <p>泊発電所の敷地内への航空機墜落による火災について</p> <p>1. はじめに</p> <p>本評価は、発電所敷地への航空機墜落による火災に対して、より一層の安全性向上の観点から、その火災が泊発電所の敷地内で起こったとしても発電用原子炉施設に影響を及ぼさないことを評価するものである。</p> <p>本評価は、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド附属書C原子力発電所への航空機墜落による火災の影響評価について」に基づき実施する。</p> <p>2. 航空機墜落による火災の影響評価</p> <p>航空機墜落確率評価では、対象となる航空機の種類及び飛行形態を考慮して墜落確率を求めている。</p> <p>航空機墜落による火災の影響は、対象航空機の燃料積載量に大きく依存することから、別紙7-1に示すとおり、民間航空機と自衛隊機又は米軍機に分類し、また、大型航空機と小型航空機に分類し以下のカテゴリごとに火災影響評価を実施する。</p> <table border="1" data-bbox="1377 758 1948 997"> <caption>第7-1表 落下事故のカテゴリ</caption> <thead> <tr> <th>1)計器飛行方式民間航空機</th> <th>飛行場での離着陸時</th> <th>—※1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>航空路を巡航中 <td>—※2</td> </td></tr> <tr> <td>2)有視界飛行方式民間航空機</td> <td></td> <td>大型民間航空機 小型民間航空機</td> </tr> <tr> <td>3)自衛隊機又は米軍機</td> <td>訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中</td> <td>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※3,4 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※3,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>基地-訓練空域間往復時</td> <td>—※5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：泊発電所は、札幌空港及び新千歳空港からの最大離着陸地点に遠く位置するため対象外。（別紙7-2）</p> <p>※2：泊発電所上空に航空路は存在しないため対象外。（別紙7-3）</p> <p>※3：泊発電所周辺上空は自衛隊機の訓練空域であるため、自衛隊機は訓練中の落下事故を評価対象とする。（別紙7-3）</p> <p>※4：泊発電所周辺上空は米軍機の訓練空域がないため、米軍機は訓練空域外を飛行中の落下事故を評価対象とする。（別紙7-3）</p> <p>※5：泊発電所は基地-訓練空域間の往復の想定範囲内にないため対象外。（別紙7-3）</p>	1)計器飛行方式民間航空機	飛行場での離着陸時	—※1		航空路を巡航中 <td>—※2</td>	—※2	2)有視界飛行方式民間航空機		大型民間航空機 小型民間航空機	3)自衛隊機又は米軍機	訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※3,4 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※3,4		基地-訓練空域間往復時	—※5	<p>相違理由</p> <p>【女川】発電所名の相違          【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違          【女川】発電所名の相違</p> <p>【大飯】          記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う落下事故カテゴリの相違</p>
発電所名称及び号炉	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故	2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故																																						
大飯発電所3,4号炉	—※1	○※2	○※3																																						
1)計器飛行方式民間航空機	飛行場での離着陸時	—※1																																							
	航空路を巡航中	①大型民間航空機																																							
2)有視界飛行方式民間航空機		②小型民間航空機																																							
3)自衛隊機又は米軍機	③訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中	③-1 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※2 ③-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※2																																							
	④基地-訓練空域間往復時※3																																								
1)計器飛行方式民間航空機	飛行場での離着陸時	—※1																																							
	航空路を巡航中 <td>—※2</td>	—※2																																							
2)有視界飛行方式民間航空機		大型民間航空機 小型民間航空機																																							
3)自衛隊機又は米軍機	訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機※3,4 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機※3,4																																							
	基地-訓練空域間往復時	—※5																																							

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																															
<p>2. 航空機落下による火災の熱影響の評価</p> <p>(1) 航空機落下による火災の想定</p> <p>航空機落下による火災の想定は以下のとおりとした。</p> <p>A. 想定条件</p> <p>A.-1 航空機は、当該発電所における航空機墜落評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とした。</p> <p>A.-2 航空機は燃料を満載した状態を想定した。</p> <p>A.-3 航空機の墜落は発電所敷地内であって墜落確率が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる範囲のうち原子炉施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定した。</p> <p>A.-4 航空機の墜落によって燃料に着火し火災が起こることを想定した。</p> <p>A.-5 気象条件は無風状態とした。</p> <p>A.-6 火災は円筒火災をモデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とした。</p>	<p>(1) 航空機墜落による火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>航空機は、女川原子力発電所における航空機墜落評価の対象航空機のうち、燃料積載量が最大の機種とする。(第2-2表)</li> <li>航空機は燃料を満載した状態を想定する。</li> <li>航空機の墜落は発電所敷地内であって墜落確率が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定する。</li> <li>航空機の墜落によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。</li> <li>気象条件は無風状態とする。</li> <li>火災は円筒火災をモデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とする。</li> </ul>	<p>(1) 航空機墜落による火災の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>航空機は、泊発電所における航空機墜落評価の対象航空機のうち、燃料積載量が最大の機種とする。(第7-2表)</li> <li>航空機は燃料を満載した状態を想定する。</li> <li>航空機の墜落は発電所敷地内であって墜落確率が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定する。</li> <li>航空機の墜落によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。</li> <li>気象条件は無風状態とする。</li> <li>火災は円筒火災をモデルとし、火災の高さは燃焼半径の3倍とする。</li> </ul>	<p>【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p>【女川・大飯】 発電所名の相違 【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川・大飯】 設計方針の相違 ・地域特性に伴う落下事故カテゴリの相違</p> <p>【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映) 【女川】発電所名の相違</p>																																																															
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>民間航空機</td> <td colspan="2">軍用機</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>空中給油機等</td> <td>その他</td> </tr> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>EC-767</td> <td>F-15</td> </tr> </table>		民間航空機	軍用機				空中給油機等	その他	対象航空機	B747-400	EC-767	F-15	<p>第2-2表 航空機墜落による火災影響評価の評価対象航空機</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">分類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">大型民間航空機</th> <th rowspan="2">小型民間航空機</th> <th colspan="3">訓練空域外を飛行中</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>基地・訓練空域内往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>Do228-200</td> <td>XC-707</td> <td>F-15</td> <td>F-2</td> </tr> <tr> <td>選定理由</td> <td>民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*</td> <td>民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)</td> <td colspan="3">主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：評価対象航空機を飛行すると考えられる国内の定期便のうち、燃料積載量が最大の航空機を選定(平成25年現在)。</p>	分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域外を飛行中			空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地・訓練空域内往復時	対象航空機	B747-400	Do228-200	XC-707	F-15	F-2	選定理由	民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*	民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)	主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)			<p>第7-2表 航空機墜落による火災影響評価の評価対象航空機</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">分類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">大型民間航空機</th> <th rowspan="2">小型民間航空機</th> <th>訓練空域内</th> <th colspan="2">訓練空域外</th> </tr> <tr> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>Do228-200</td> <td>F-15</td> <td>EC-767</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>選定理由</td> <td>民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*</td> <td>民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)</td> <td colspan="3">主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※評価対象航空機を飛行すると考えられる国内の定期便のうち、燃料積載量が最大の航空機を選定</p>	分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内	訓練空域外		その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	EC-767	F-15	選定理由	民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*	民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)	主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)		
	民間航空機	軍用機																																																																
		空中給油機等	その他																																																															
対象航空機	B747-400	EC-767	F-15																																																															
分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機																																																															
	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域外を飛行中																																																															
			空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地・訓練空域内往復時																																																													
対象航空機	B747-400	Do228-200	XC-707	F-15	F-2																																																													
選定理由	民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*	民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)	主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)																																																															
分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機																																																															
	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内	訓練空域外																																																														
			その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																													
対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	EC-767	F-15																																																													
選定理由	民間の大型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定*	民間の小型航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-4)	主要自衛隊航空機の中で燃料積載量が最大規模のものを選定(別紙7-5)																																																															
<p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、女川原子力発電所に対する航空機墜落による火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p>	<p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、女川原子力発電所に対する航空機墜落による火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p>	<p>(2) 評価手法の概要</p> <p>本評価は、泊発電所に対する航空機墜落による火災影響の有無の評価を目的としている。具体的な評価指標とその内容を以下に示す。</p>	<p>【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映) 【女川】発電所名の相違</p>																																																															
<p>第2-3表 評価指標及びその内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形地係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界位置になる値</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度	形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界位置になる値	<p>第2-3表 評価指標及びその内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形地係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度	形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	<p>第7-3表 評価指標及びその内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価指標</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度</td> </tr> <tr> <td>形地係数[-]</td> <td>火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>火災が終了するまでの時間</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が<math>10^{-7}</math>[回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離</td> </tr> <tr> <td>熱許容限界値[-]</td> <td>建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値</td> </tr> </tbody> </table>	評価指標	内容	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度	形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数	燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径	燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間	離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離	熱許容限界値[-]	建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値	<p>【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映) 【女川】発電所名の相違</p>																					
評価指標	内容																																																																	
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度																																																																	
形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																																																																	
燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径																																																																	
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																																																																	
離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離																																																																	
熱許容限界値[-]	建屋の外壁、天井スラブが想定火災の熱影響に対して許容限界位置になる値																																																																	
評価指標	内容																																																																	
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度																																																																	
形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																																																																	
燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径																																																																	
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																																																																	
離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離																																																																	
熱許容限界値[-]	建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																																																																	
評価指標	内容																																																																	
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	火災の炎から任意の位置にある点(受熱点)の輻射強度																																																																	
形地係数[-]	火災と受熱面との相対位置関係によって定まる係数																																																																	
燃焼半径[m]	航空機燃料タンクの投影面積より求めた燃焼半径																																																																	
燃焼継続時間[s]	火災が終了するまでの時間																																																																	
離隔距離[m]	発電用原子炉施設を中心にして墜落確立が $10^{-7}$ [回/炉・年]以上になる地点とその地点から発電用原子炉施設までの直線距離																																																																	
熱許容限界値[-]	建屋の外壁等が想定火災の熱影響に対して許容限界以下になる値																																																																	

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
<p>(2)航空機落下による火災の熱影響の有無の評価</p> <p>a.評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって落下確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]以上になる範囲のうち原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とすることから、大型の民間航空機および軍用機の機種を対象とし、落下確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する標的面積を算出し、その結果から原子炉施設からの離隔距離を求めた。</p> <p>(a)標的面積の算出</p> <p>「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成21・06・25 原院第1号)に規定されているそれぞれの機種の落下確率を求める式から、落下確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する面積を算出する。</p> <p>①計器飛行および有視界飛行の大型民間航空機の落下事故</p> <p>計器飛行の航空機の落下確率<math>P_c</math>を求める式は以下のとおり。</p> $P_c = f_c \cdot N_c \cdot A / W$ <p><math>f_c</math>: 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率</p> $f_c = G_c / H_c$ <p><math>G_c</math>: 巡航中事故件数</p> <p><math>H_c</math>: 延べ飛行距離</p> <p><math>N_c</math>: 評価対象とする航空路等の年間飛行回数</p> <p><math>A</math>: 原子炉施設の標的面積</p> <p><math>W</math>: 航空路幅</p> <table border="1" data-bbox="123 1149 622 1321"> <thead> <tr> <th colspan="2">大飯発電所3,4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_c^{*1}</math></td> <td><math>5.13 \times 10^{-11}</math> [回 / (飛行回・km)]</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>G_c: 0.5</math> [回]</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>H_c: 9,740,013,768</math> [飛行回・km]</td> </tr> <tr> <td><math>N_c^{*2}</math></td> <td>Y18 : 8,030 [飛行回/年]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y384 : 3,285 [飛行回/年]</td> </tr> <tr> <td><math>W^{*3}</math></td> <td>RNAV経路 Y18, Y384 : 18.52 [km]</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：巡航中事故件数（<math>G_c</math>）は、平成5年から平成24年の間で0件（「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会））であるが、保守的に0.5件とした。延べ飛行距離（<math>H_c</math>）は平成5年から平成24年の「航空輸送統計年報、第1表 総括表、1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の値を合計した値。</p> <p>注2：国土交通省航空局への問合せ結果を365倍した値。</p> <p>注3：航路精度に基づき、中心線から両側に5m（1m=1.852km、全幅：18.52km）とした。</p>	大飯発電所3,4号炉		$f_c^{*1}$	$5.13 \times 10^{-11}$ [回 / (飛行回・km)]		$G_c: 0.5$ [回]		$H_c: 9,740,013,768$ [飛行回・km]	$N_c^{*2}$	Y18 : 8,030 [飛行回/年]		Y384 : 3,285 [飛行回/年]	$W^{*3}$	RNAV経路 Y18, Y384 : 18.52 [km]	<p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する建物の危険輻射強度を調査し、輻射強度がその建物の危険輻射強度以下になるように発電用原子炉施設は危険距離（離隔距離）を確保するものとする。</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とすることから、女川原子力発電所における航空機墜落確率評価の対象航空機を、第2-1表に示すカテゴリごとに墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積を算出し、その結果から発電用原子炉施設からの離隔距離を導出する。</p> <p>(4) 標的面積の算出</p> <p>「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」(平成21・06・25 原院第1号)の航空機落下確率評価式に基づき、第2-1表に示すカテゴリごとに、墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する面積を算出する。</p> <p>a. 大型民間航空機の標的面積の算出</p> <p>(a)計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航中の落下事故</p> $P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$ <p><math>P_c</math>: 対象施設への巡航中の航空機落下確率 [回/年]</p> <p><math>N_c</math>: 評価対象とする航空路等の年間飛行回数 [飛行回/年]</p> <p><math>A</math>: 発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]</p> <p><math>W</math>: 航空路幅 [km]</p> <p><math>f_c = G_c / H_c</math>: 単位飛行時間当たりの巡航中の落下事故確率 [回 / (飛行回・km)]</p> <p><math>G_c</math>: 巡航中事故件数 [回]</p> <p><math>H_c</math>: 延べ飛行距離 [飛行回・km]</p> <p>第2-4表 墜落確率の算出結果（計器飛行方式民間航空機）</p> <table border="1" data-bbox="757 1117 1288 1316"> <thead> <tr> <th></th> <th>女川原子力発電所2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空路<sup>*1</sup></td> <td>直行経路 M1YAE00MOE)-IYAKI(IXE)</td> </tr> <tr> <td><math>N_c^{*2}</math></td> <td>182.5</td> </tr> <tr> <td><math>A^{*3}</math></td> <td>0.0156</td> </tr> <tr> <td><math>W^{*4}</math></td> <td>27</td> </tr> <tr> <td><math>f_c^{*5}</math></td> <td>0.5/9,439,248,077=5.30×10<sup>-11</sup></td> </tr> <tr> <td><math>P_c</math></td> <td>5.58×10<sup>-14</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：女川原子力発電所周辺の航空路図（AIP エンルートチャート）による。（別紙7-6）</p> <p>※2：国土交通省航空局への問い合わせ結果を365倍した値。（別紙7-7）</p> <p>※3：原子炉建屋、制御建屋等の水平面積を合計した値。（別紙7-8）</p> <p>※4：「航空路幅設定基準」による。</p> <p>※5：事故件数は、平成3年～平成22年の間で0件であるため保守的に0.5件と仮定した。延べ飛行距離は平成4年～平成23年の「航空輸送統計年報、第1表 総括表、1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の値を合計した値。（別紙7-9）</p>		女川原子力発電所2号炉	対象航空路 <sup>*1</sup>	直行経路 M1YAE00MOE)-IYAKI(IXE)	$N_c^{*2}$	182.5	$A^{*3}$	0.0156	$W^{*4}$	27	$f_c^{*5}$	0.5/9,439,248,077=5.30×10 <sup>-11</sup>	$P_c$	5.58×10 <sup>-14</sup>	<p>上記の評価指標は、受熱面が輻射体の底部と同一平面上にあると仮定して評価する。油の液面火災では、火炎面積の半径が3mを超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度が低減するが、本評価では保守的な判断を行うために、火災規模による輻射発散度の低減がないものとする。</p> <p>輻射熱に対する設備の温度上昇を評価し、温度上昇がその設備の熱許容限界値以下になるように発電用原子炉施設は離隔距離を確保する。</p> <p>(3) 評価対象範囲</p> <p>評価対象範囲は、発電所敷地内であって墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とすることから、泊発電所における航空機墜落確率評価の対象航空機を、第7-1表に示すカテゴリごとに墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積を算出し、その結果から発電用原子炉施設からの離隔距離を導出する。</p> <p>(4) 標的面積の算出</p> <p>「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」(平成21・06・25 原院第1号)の航空機落下確率評価式に基づき、第7-1表に示すカテゴリごとに、墜落確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する面積を算出する。</p> <p>a. 大型民間航空機の標的面積の算出</p>	<p>【女川】記載方針の相違              ・泊は評価対象の温度上昇を評価することを明記</p> <p>【大飯】記載方針の相違</p> <p>【女川】発電所名の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川・大飯】              設計方針の相違              ・泊は、空港からの最大離着陸地点に遠く位置するため評価対象外としている。</p>
大飯発電所3,4号炉																															
$f_c^{*1}$	$5.13 \times 10^{-11}$ [回 / (飛行回・km)]																														
	$G_c: 0.5$ [回]																														
	$H_c: 9,740,013,768$ [飛行回・km]																														
$N_c^{*2}$	Y18 : 8,030 [飛行回/年]																														
	Y384 : 3,285 [飛行回/年]																														
$W^{*3}$	RNAV経路 Y18, Y384 : 18.52 [km]																														
	女川原子力発電所2号炉																														
対象航空路 <sup>*1</sup>	直行経路 M1YAE00MOE)-IYAKI(IXE)																														
$N_c^{*2}$	182.5																														
$A^{*3}$	0.0156																														
$W^{*4}$	27																														
$f_c^{*5}$	0.5/9,439,248,077=5.30×10 <sup>-11</sup>																														
$P_c$	5.58×10 <sup>-14</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
<p>有視界飛行の大型固定翼および回転翼航空機の落下確率<math>P_V</math>（固定）、<math>P_V</math>（回転）を求める式は以下のとおり。</p> $P_V = (f_V / S_V) \cdot A \cdot \alpha$ <p><math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率  <math>S_V</math>：全国土面積  <math>A</math>：原子炉施設の標的面積  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数</p> <table border="1" data-bbox="100 383 660 526"> <caption>大飯発電所3,4号炉</caption> <tr> <td><math>f_V^{固}</math></td> <td>大型固定翼機：0.5/20=0.025 [回/年] 大型回転翼機：1/20=0.05 [回/年]</td> </tr> <tr> <td><math>S_V^{固}</math></td> <td>372,000 [km<sup>2</sup>]</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{固}</math></td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機：1</td> </tr> </table> <p>注1：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の有視界飛行方式民間航空機の事故件数を用いて算出した。大型固定翼機は、平成5年から平成24年の間で0件であるが、保守的に0.5件とした。                  注2：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の値を用いた。                  注3：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」の値を用いた。</p>	$f_V^{固}$	大型固定翼機：0.5/20=0.025 [回/年] 大型回転翼機：1/20=0.05 [回/年]	$S_V^{固}$	372,000 [km <sup>2</sup> ]	$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1	<p>(b) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</p> $P_V = \frac{f_V}{S_V} (A \cdot \alpha)$ <p><math>P_V</math>：対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率 [回/年]  <math>S_V</math>：全国土面積 (=37.2万 [km<sup>2</sup>])  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数 [-]</p> <table border="1" data-bbox="750 383 1310 550"> <caption>第2-5表 墜落確率の算出結果（有視界飛行方式民間航空機）</caption> <tr> <th colspan="2">女川原子力発電所2号炉</th> </tr> <tr> <td><math>f_V^{固}</math></td> <td>大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1</td> </tr> <tr> <td><math>S_V^{固}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{固}</math></td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機：1</td> </tr> <tr> <td><math>P_V</math></td> <td>5.24×10<sup>-7</sup></td> </tr> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。事故件数が0件の場合、保守的に0.5件と仮定した。                  ※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」による。                  ※3：原子炉建屋、制御建屋等の水平面積を合計した値。（別紙7-8）</p>	女川原子力発電所2号炉		$f_V^{固}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1	$S_V^{固}$	372,000	$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1	$P_V$	5.24×10 <sup>-7</sup>	<p>(a) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故</p> $P_V = \frac{f_V}{S_V} (A \cdot \alpha)$ <p><math>P_V</math>：対象施設への航空機落下確率[回/年]  <math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率[回/年]  <math>S_V</math>：全国土面積[km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積[km<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数</p> <table border="1" data-bbox="1388 383 1937 598"> <caption>第7-4表 墜落確率の算出結果（大型民間航空機）</caption> <tr> <th>パラメータ</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> <tr> <td><math>f_V^{固}</math></td> <td>大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1</td> </tr> <tr> <td><math>S_V^{固}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{固}</math></td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機：1</td> </tr> <tr> <td><math>A^{固}</math></td> <td>0.0118</td> </tr> <tr> <td><math>P_V</math></td> <td>3.90×10<sup>-7</sup></td> </tr> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。なお、大型固定翼機については平成3年～平成22年の間に事故は発生していないため、保守的に0.5件として評価した。                  ※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」による。                  ※3：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計値（別紙7-8）</p>	パラメータ	泊発電所3号炉	$f_V^{固}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1	$S_V^{固}$	372,000	$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1	$A^{固}$	0.0118	$P_V$	3.90×10 <sup>-7</sup>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による航空機墜落確率の相違</p>
$f_V^{固}$	大型固定翼機：0.5/20=0.025 [回/年] 大型回転翼機：1/20=0.05 [回/年]																														
$S_V^{固}$	372,000 [km <sup>2</sup> ]																														
$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1																														
女川原子力発電所2号炉																															
$f_V^{固}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1																														
$S_V^{固}$	372,000																														
$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1																														
$P_V$	5.24×10 <sup>-7</sup>																														
パラメータ	泊発電所3号炉																														
$f_V^{固}$	大型固定翼機 0.5/20=0.025 大型回転翼機 2/20=0.1																														
$S_V^{固}$	372,000																														
$\alpha^{固}$	大型固定翼機、大型回転翼機：1																														
$A^{固}$	0.0118																														
$P_V$	3.90×10 <sup>-7</sup>																														
<p>以上より、落下確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する標的面積<math>A</math>を計算すると以下のとおりとなる。</p> $0.429 \text{ [km}^2\text{]} \approx 420,000 \text{ [m}^2\text{]}$ <p>(参考) 有視界飛行の小型民間航空機の落下事故について</p> <p>有視界飛行の小型固定翼および回転翼航空機の落下確率<math>P_V</math>（小型）を求める式は以下のとおり。</p> $P_V (\text{小型}) = (f_V / S_V) \cdot A \cdot \alpha$ <p><math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率  <math>S_V</math>：全国土面積  <math>A</math>：原子炉施設の標的面積  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数</p>	<p>大型民間航空機の墜落確率 (<math>P_C + P_V</math>) が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積<math>A'</math>を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_C + P_V} \cdot A$ <p>上記より、標的面積<math>A'</math>は<math>A' = 0.297393 \text{ [km}^2\text{]}</math>となる。</p> <p>b. 小型民間航空機の標的面積の算出</p> $P_V = \frac{f_V}{S_V} (A \cdot \alpha)$ <p><math>P_V</math>：対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率 [回/年]  <math>S_V</math>：全国土面積 (=37.2万 [km<sup>2</sup>])  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数 [-]</p>	<p>大型民間航空機の墜落確率 <math>P_V</math> が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積<math>A'</math>を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_V} \cdot A$ <p>上記より、標的面積<math>A'</math>は<math>A' = 0.29 \text{ [km}^2\text{]}</math>となる。</p> <p>b. 小型民間航空機の標的面積の算出</p> $P_V = \frac{f_V}{S_V} (A \cdot \alpha)$ <p><math>P_V</math>：対象施設への航空機落下確率[回/年]  <math>f_V</math>：単位年当たりの落下事故率[回/年]  <math>S_V</math>：全国土面積[km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積[km<sup>2</sup>]  <math>\alpha</math>：対象航空機の種類による係数</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・泊では計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航中の落下事故(=Pc)の評価は対象外</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違（女川実績の反映；着色せず）</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																								
<p>大飯発電所3,4号炉</p> <table border="1"> <tr> <td><math>f_{V^{R1}}</math></td> <td>小型固定翼機：35/20=1.75 [回/年] 小型回転翼機：24/20=1.20 [回/年]</td> </tr> <tr> <td><math>S_{V^{R2}}</math></td> <td>372,000 [km<sup>2</sup>]</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{R3}</math></td> <td>大型固定翼機、大型回転翼機：0.1</td> </tr> </table> <p>注1：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の有視界飛行方式民間航空機の事故件数を用いて算出した。                  注2：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の値を用いた。                  注3：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」の値を用いた。</p> <p>以上より、落下確率が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]に相当する標的面積Aを計算すると以下のとおりとなる。  <math>0.126 \text{ [km}^2] \approx 120,000 \text{ [m}^2]</math>                  また、原子炉施設からの離隔距離L [m]については、上記で求めた面積から算出すると、L=約86 [m]となる。                  小型航空機の燃料積載量は約2 [m<sup>3</sup>]程度であるため、有視界飛行の小型機による火災影響評価の結果は、軍用機（F-15）の条件（離隔距離44 [m]、燃料積載量14.87 [m<sup>3</sup>])で評価した結果に包含される。</p> <p>② 軍用機の落下事故</p>	$f_{V^{R1}}$	小型固定翼機：35/20=1.75 [回/年] 小型回転翼機：24/20=1.20 [回/年]	$S_{V^{R2}}$	372,000 [km <sup>2</sup> ]	$\alpha^{R3}$	大型固定翼機、大型回転翼機：0.1	<p>第2-6表 墜落確率の算出結果（小型民間航空機）</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>女川原子力発電所2号炉</td> </tr> <tr> <td><math>f_{i^{R1}}</math></td> <td>小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.5</td> </tr> <tr> <td><math>S_{i^{R1}}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{R2}</math></td> <td>小型固定翼機、小型回転翼機：0.1</td> </tr> <tr> <td><math>A^{R2}</math></td> <td>0.0116</td> </tr> <tr> <td><math>P_V</math></td> <td><math>1.36 \times 10^{-8}</math></td> </tr> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人原子力安全基盤機構）による。                  ※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」による。                  ※3：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計した値。（別紙7-6）</p> <p>小型民間航空機の墜落確率<math>P_V</math>が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積<math>A'</math>を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_V} \cdot A$ <p>上記より、標的面積<math>A'</math>は<math>A' = 0.114706 \text{ [km}^2]</math>となる。</p> <p>c. 自衛隊機又は米軍機の標的面積の算出</p>		女川原子力発電所2号炉	$f_{i^{R1}}$	小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.5	$S_{i^{R1}}$	372,000	$\alpha^{R2}$	小型固定翼機、小型回転翼機：0.1	$A^{R2}$	0.0116	$P_V$	$1.36 \times 10^{-8}$	<p>第7-5表 墜落確率の算出結果（小型民間航空機）</p> <table border="1"> <tr> <td>パラメータ</td> <td>泊発電所3号炉</td> </tr> <tr> <td><math>f_{i^{R1}}</math></td> <td>小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.50</td> </tr> <tr> <td><math>S_{i^{R1}}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha^{R2}</math></td> <td>小型固定翼機、小型回転翼機：0.1</td> </tr> <tr> <td><math>A^{R2}</math></td> <td>0.0116</td> </tr> <tr> <td><math>P_V</math></td> <td><math>1.02 \times 10^{-8}</math></td> </tr> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。                  ※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）」による。                  ※3：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計値（別紙7-6）</p> <p>小型民間航空機の墜落確率<math>P_V</math>が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年]となる標的面積<math>A'</math>を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_V} \cdot A$ <p>上記より、標的面積<math>A'</math>は<math>A' = 0.11 \text{ [km}^2]</math>となる。</p> <p>c. 自衛隊機又は米軍機の標的面積の算出</p> <p>(a) 訓練空域内を飛行中の落下事故（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p> $P_{st} = \frac{f_{st}}{S_t} \cdot A$ <p><math>P_{st}</math>：訓練空域内での対象施設への航空機落下確率[回/年]  <math>f_{st}</math>：単位年当たりの訓練空域内落下事故率[回/年]  <math>S_t</math>：全国の陸上の訓練空域の面積[km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積[km<sup>2</sup>]</p> <p>第7-6表 墜落確率の算出結果                  （自衛隊機：その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p> <table border="1"> <tr> <td>パラメータ</td> <td>泊発電所3号炉</td> </tr> <tr> <td><math>f_{st}^{R1}</math></td> <td>自衛隊機 3/20=0.15</td> </tr> <tr> <td><math>S_t^{R1}</math></td> <td>77,200</td> </tr> <tr> <td><math>A^{R2}</math></td> <td>0.0116</td> </tr> <tr> <td><math>P_d</math></td> <td><math>2.26 \times 10^{-8}</math></td> </tr> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。                  ※2：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計値（別紙7-6）</p>	パラメータ	泊発電所3号炉	$f_{i^{R1}}$	小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.50	$S_{i^{R1}}$	372,000	$\alpha^{R2}$	小型固定翼機、小型回転翼機：0.1	$A^{R2}$	0.0116	$P_V$	$1.02 \times 10^{-8}$	パラメータ	泊発電所3号炉	$f_{st}^{R1}$	自衛隊機 3/20=0.15	$S_t^{R1}$	77,200	$A^{R2}$	0.0116	$P_d$	$2.26 \times 10^{-8}$	<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による航空機墜落確率の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                  ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による結果の相違</p> <p>【大飯】記載方針の相違                  （女川実績の反映）</p> <p>【女川・泊】                  設計方針の相違                  ・泊の上空は自衛隊機の訓練空域のため評価実施</p>
$f_{V^{R1}}$	小型固定翼機：35/20=1.75 [回/年] 小型回転翼機：24/20=1.20 [回/年]																																										
$S_{V^{R2}}$	372,000 [km <sup>2</sup> ]																																										
$\alpha^{R3}$	大型固定翼機、大型回転翼機：0.1																																										
	女川原子力発電所2号炉																																										
$f_{i^{R1}}$	小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.5																																										
$S_{i^{R1}}$	372,000																																										
$\alpha^{R2}$	小型固定翼機、小型回転翼機：0.1																																										
$A^{R2}$	0.0116																																										
$P_V$	$1.36 \times 10^{-8}$																																										
パラメータ	泊発電所3号炉																																										
$f_{i^{R1}}$	小型固定翼機 35/20=1.75 小型回転翼機 30/20=1.50																																										
$S_{i^{R1}}$	372,000																																										
$\alpha^{R2}$	小型固定翼機、小型回転翼機：0.1																																										
$A^{R2}$	0.0116																																										
$P_V$	$1.02 \times 10^{-8}$																																										
パラメータ	泊発電所3号炉																																										
$f_{st}^{R1}$	自衛隊機 3/20=0.15																																										
$S_t^{R1}$	77,200																																										
$A^{R2}$	0.0116																																										
$P_d$	$2.26 \times 10^{-8}$																																										

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
<p>大飯発電所上空には訓練空域がないため、自衛隊機、米軍機の落下確率 <math>P_{so}</math> を求める式は、以下のとおりとなる。</p> $P_{so} = (f_{so}/S_o) \cdot A$ <p><math>f_{so}</math>：単位年当たりの落下事故率（回/年）  <math>S_o</math>：全国土面積から訓練空域の面積を除いた面積 [km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]</p> <table border="1" data-bbox="89 699 689 853"> <caption>大飯発電所3,4号炉</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_{so}^{*1}</math></td> <td>自衛隊機：0.5/20=0.025 米軍機：1/20=0.05</td> <td>自衛隊機：7/20=0.35 米軍機：4/20=0.20</td> </tr> <tr> <td><math>S_o^{*2}</math></td> <td>自衛隊機：295,000</td> <td>米軍機：372,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の自衛隊機または米軍機の事故件数を用いて算出した。自衛隊機の空中給油機等は、平成5年から平成24年の間で0件であるが、保守的に0.5件とした。                  注2：「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）の値を用いた。</p> <p>以上より、落下確率が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] に相当する標的面積 <math>A</math> をそれぞれ計算すると以下のとおりとなる。</p> <p><math>A</math>（空中給油機等）0.456 [km<sup>2</sup>] ≒ 450,000 [m<sup>2</sup>]  <math>A</math>（その他）0.0580 [km<sup>2</sup>] ≒ 58,000 [m<sup>2</sup>]</p>		空中給油機等	その他	$f_{so}^{*1}$	自衛隊機：0.5/20=0.025 米軍機：1/20=0.05	自衛隊機：7/20=0.35 米軍機：4/20=0.20	$S_o^{*2}$	自衛隊機：295,000	米軍機：372,000	<p>(a) 訓練空域外を飛行中の落下事故（空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機）</p> $P_{so} = \left(\frac{f_{so}}{S_o}\right) \cdot A$ <p><math>P_{so}</math>：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_{so}</math>：単位年あたりの訓練空域外落下事故率 [回/年]  <math>S_o</math>：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 [km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]</p> <table border="1" data-bbox="750 699 1310 885"> <caption>第2-7表 墜落確率の算出結果 (空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機)</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>女川原子力発電所2号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_{so}^{*1}</math></td> <td>自衛隊機 0.5/20=0.025 米軍機 1/20=0.05</td> </tr> <tr> <td><math>S_o^{*2}</math></td> <td>自衛隊機 295,000 米軍機 372,000</td> </tr> <tr> <td><math>\lambda^{*3}</math></td> <td>0.0156</td> </tr> <tr> <td><math>P_{so}</math></td> <td><math>3.42 \times 10^{-9}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年8月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。事故件数が0件の場合、保守的に0.5件と仮定した。                  ※2：原子炉建屋、制御建屋等の水平面積を合計した値。（別紙7-8）</p> <p>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機の墜落確率 (<math>P_{so}</math>) が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積 <math>A'</math> を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{so}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積 <math>A'</math> は <math>A' = 0.456140</math> [km<sup>2</sup>] となる。</p>		女川原子力発電所2号炉	$f_{so}^{*1}$	自衛隊機 0.5/20=0.025 米軍機 1/20=0.05	$S_o^{*2}$	自衛隊機 295,000 米軍機 372,000	$\lambda^{*3}$	0.0156	$P_{so}$	$3.42 \times 10^{-9}$	<p>訓練空域内での自衛隊機の墜落確率 <math>P_{si}</math> が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積 <math>A'</math> を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{si}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積 <math>A'</math> は <math>A' = 0.051</math> [km<sup>2</sup>] となる。</p> <p>(b) 訓練空域外を飛行中の落下事故（空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機）</p> $P_{so} = \frac{f_{so}}{S_o} \cdot A$ <p><math>P_{so}</math>：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_{so}</math>：単位年当たりの訓練空域内落下事故率 [回/年]  <math>S_o</math>：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 [km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]</p> <p>第7-7表 墜落確率の算出結果 (米軍機：空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機)</p> <table border="1" data-bbox="1377 734 1948 901"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_{so}^{*1}</math></td> <td>米軍機 1/20=0.05</td> </tr> <tr> <td><math>S_o^{*2}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>A^{*2}</math></td> <td>0.0116</td> </tr> <tr> <td><math>P_{so}</math></td> <td><math>1.56 \times 10^{-9}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。                  ※2：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計値（別紙7-6）</p> <p>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機の墜落確率 (<math>P_{so}</math>) が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積 <math>A'</math> を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{so}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積 <math>A'</math> は <math>A' = 0.74</math> [km<sup>2</sup>] となる。</p>	パラメータ	泊発電所3号炉	$f_{so}^{*1}$	米軍機 1/20=0.05	$S_o^{*2}$	372,000	$A^{*2}$	0.0116	$P_{so}$	$1.56 \times 10^{-9}$	<p>【大飯】記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による航空機墜落確率の相違</p> <p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による結果の相違</p>
	空中給油機等	その他																														
$f_{so}^{*1}$	自衛隊機：0.5/20=0.025 米軍機：1/20=0.05	自衛隊機：7/20=0.35 米軍機：4/20=0.20																														
$S_o^{*2}$	自衛隊機：295,000	米軍機：372,000																														
	女川原子力発電所2号炉																															
$f_{so}^{*1}$	自衛隊機 0.5/20=0.025 米軍機 1/20=0.05																															
$S_o^{*2}$	自衛隊機 295,000 米軍機 372,000																															
$\lambda^{*3}$	0.0156																															
$P_{so}$	$3.42 \times 10^{-9}$																															
パラメータ	泊発電所3号炉																															
$f_{so}^{*1}$	米軍機 1/20=0.05																															
$S_o^{*2}$	372,000																															
$A^{*2}$	0.0116																															
$P_{so}$	$1.56 \times 10^{-9}$																															



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）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																
	<p>(b) 訓練空域外を飛行中の落下事故（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p> $P_{so} = \left( \frac{f_{so}}{S_o} \right) \cdot A$ <p> <math>P_{so}</math>：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_{so}</math>：単位年あたりの訓練空域外落下事故率 [回/年]  <math>S_o</math>：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積 [km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]                 </p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第2-8表 墜落確率の算出結果 〔その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機〕</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="4">女川原子力発電所2号炉</th> </tr> <tr> <th>大型固定翼機</th> <th>小型固定翼機</th> <th>大型回転翼機</th> <th>小型回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><math>f_{so}^{*1}</math></td> <td>自衛隊機</td> <td>1/20=0.05</td> <td>1/20=0.05</td> <td>1/20=0.05</td> <td>5/20=0.25</td> </tr> <tr> <td>米軍機</td> <td>2/20=0.1</td> <td>1/20=0.05</td> <td>1/20=0.05</td> <td>0.5/20=0.025</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>S_o^{*2}</math></td> <td>自衛隊機</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">295,000</td> </tr> <tr> <td>米軍機</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">372,000</td> </tr> <tr> <td><math>A^{*3}</math></td> <td></td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.0156</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"><math>P_{so}</math></td> <td>自衛隊機</td> <td><math>2.64 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>2.64 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>2.64 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>1.32 \times 10^{-9}</math></td> </tr> <tr> <td>米軍機</td> <td><math>4.19 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>2.10 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>2.10 \times 10^{-9}</math></td> <td><math>1.05 \times 10^{-9}</math></td> </tr> <tr> <td>計</td> <td colspan="4" style="text-align: center;"><math>3.06 \times 10^{-8}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。事故件数が0件の場合、保守的に0.5件と仮定した。                      ※2：原子炉建屋、制御建屋等の水平面積を合計した値。（別紙7-8）</p> </div> <p>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機の墜落確率 (<math>P_{so}</math>) が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積 <math>A'</math> を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{so}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積 <math>A'</math> は <math>A' = 0.050980</math> [km<sup>2</sup>] となる。</p> <p>(c) 基地—訓練空域間往復時の落下事故</p> $F_{tr} = f_{tr} \cdot N_{tr} \cdot A \cdot F(x)_{tr}$ <p> <math>P_{tr}</math>：対象施設への航空機落下確率 [回/年]  <math>f_{tr}</math>：当該移動経路を巡航中の落下事故率 [回/（飛行回・km）]  <math>N_{tr}</math>：当該移動経路の年間飛行回数 [飛行回/年]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積 [km<sup>2</sup>]  <math>F(x)_{tr}</math>：事故点分布関数 [km<sup>-1</sup>] = <math>\frac{0.625}{x} \exp(-0.625 x )</math>  <math>x</math>：移動経路から発電所までの距離 [km]                 </p>			女川原子力発電所2号炉				大型固定翼機	小型固定翼機	大型回転翼機	小型回転翼機	$f_{so}^{*1}$	自衛隊機	1/20=0.05	1/20=0.05	1/20=0.05	5/20=0.25	米軍機	2/20=0.1	1/20=0.05	1/20=0.05	0.5/20=0.025	$S_o^{*2}$	自衛隊機	295,000				米軍機	372,000				$A^{*3}$		0.0156				$P_{so}$	自衛隊機	$2.64 \times 10^{-9}$	$2.64 \times 10^{-9}$	$2.64 \times 10^{-9}$	$1.32 \times 10^{-9}$	米軍機	$4.19 \times 10^{-9}$	$2.10 \times 10^{-9}$	$2.10 \times 10^{-9}$	$1.05 \times 10^{-9}$	計	$3.06 \times 10^{-8}$				<p>(c) 訓練空域外を飛行中の落下事故（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p> $P_{so} = \frac{f_{so}}{S_o} \cdot A$ <p> <math>P_{so}</math>：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率[回/年]  <math>f_{so}</math>：単位年あたりの訓練空域内落下事故率[回/年]  <math>S_o</math>：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積[km<sup>2</sup>]  <math>A</math>：発電用原子炉施設の標的面積[km<sup>2</sup>]                 </p> <p style="text-align: center;">第7-8表 墜落確率の算出結果 （米軍機：その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>パラメータ</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>f_{so}^{*1}</math></td> <td>米軍機 4/20=0.20</td> </tr> <tr> <td><math>S_o^{*2}</math></td> <td>372,000</td> </tr> <tr> <td><math>A^{*3}</math></td> <td>0.0116</td> </tr> <tr> <td><math>P_{so}</math></td> <td><math>6.24 \times 10^{-9}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：「平成23年度 航空機落下事故に関するデータの整備」（平成24年9月 独立行政法人 原子力安全基盤機構）による。                      ※2：原子炉建屋、循環水ポンプ建屋、原子炉補助建屋等の合計値（別紙7-6）</p> </div> <p>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機の墜落確率 (<math>P_{so}</math>) が <math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積 <math>A'</math> を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{so}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積 <math>A'</math> は <math>A' = 0.18</math> [km<sup>2</sup>] となる。</p>	パラメータ	泊発電所3号炉	$f_{so}^{*1}$	米軍機 4/20=0.20	$S_o^{*2}$	372,000	$A^{*3}$	0.0116	$P_{so}$	$6.24 \times 10^{-9}$	<p>【大飯】記載方針の相違                      ・（女川実績の反映）                      ・（大飯は前項にて極めて記載している）</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊の上空は自衛隊機の訓練空域のため、本項では自衛隊の評価は対象外であり、米軍機のみ評価実施しているため相違している。また、標的面積の差異による航空機墜落確率の相違。</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・発電用原子炉施設の標的面積の差異による結果の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊の上空は自衛隊機の訓練空域であり、米軍機の基地—訓練空域間の往復の想定範囲内にもないことから評価対象外である。</p>
				女川原子力発電所2号炉																																																															
		大型固定翼機	小型固定翼機	大型回転翼機	小型回転翼機																																																														
$f_{so}^{*1}$	自衛隊機	1/20=0.05	1/20=0.05	1/20=0.05	5/20=0.25																																																														
	米軍機	2/20=0.1	1/20=0.05	1/20=0.05	0.5/20=0.025																																																														
$S_o^{*2}$	自衛隊機	295,000																																																																	
	米軍機	372,000																																																																	
$A^{*3}$		0.0156																																																																	
$P_{so}$	自衛隊機	$2.64 \times 10^{-9}$	$2.64 \times 10^{-9}$	$2.64 \times 10^{-9}$	$1.32 \times 10^{-9}$																																																														
	米軍機	$4.19 \times 10^{-9}$	$2.10 \times 10^{-9}$	$2.10 \times 10^{-9}$	$1.05 \times 10^{-9}$																																																														
	計	$3.06 \times 10^{-8}$																																																																	
パラメータ	泊発電所3号炉																																																																		
$f_{so}^{*1}$	米軍機 4/20=0.20																																																																		
$S_o^{*2}$	372,000																																																																		
$A^{*3}$	0.0116																																																																		
$P_{so}$	$6.24 \times 10^{-9}$																																																																		


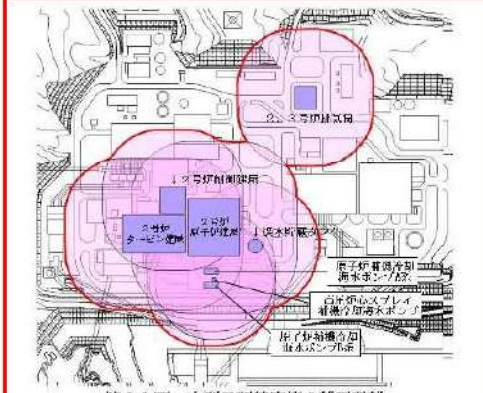
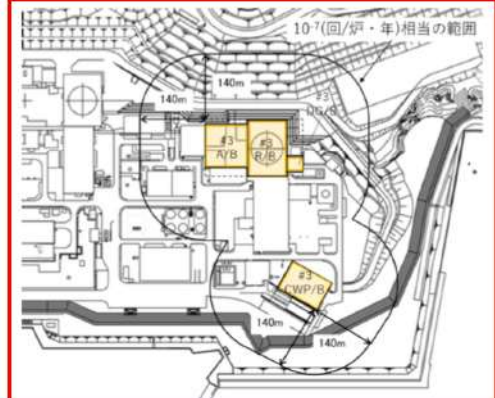
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																					
<p>(b) 原子炉施設からの離隔距離の算出</p> <p>(a) で求めた面積と、評価対象となる原子炉施設の周辺にL[m]の離隔距離を含めた火災評価上の標的面積との関係から離隔距離Lを算出した結果は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="112 997 683 1173"> <caption>大飯発電所3.4号炉</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">軍用機</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>離隔距離 L [m]</td> <td>206<sup>※1</sup></td> <td>216<sup>※2</sup></td> <td>44<sup>※3</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：計器飛行と有視界飛行の大型民間航空機の落下事故を考慮して算出した離隔距離。なお、有視界飛行の対象航空機には、海上保安庁のパトロール機（ビーチャクラフト90型等）も含まれている。評価対象航空機はB747-400。</p> <p>※2：軍用機のうち、空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機の落下事故を考慮して算出した離隔距離。評価対象航空機はKC-767。</p> <p>※3：軍用機のうち、その他の大型固定翼機、小型固定翼機および回転翼機の落下事故を考慮して算出した離隔距離。評価対象航空機はF-15。</p>	項目	民間航空機	軍用機		空中給油機等	その他	離隔距離 L [m]	206 <sup>※1</sup>	216 <sup>※2</sup>	44 <sup>※3</sup>	<p>第2-9表 墜落確率の算出結果（基地-訓練空域間往復時）</p> <table border="1" data-bbox="739 175 1276 414"> <thead> <tr> <th colspan="2">対象飛行場</th> <th>女川原子力発電所2号炉</th> </tr> <tr> <th colspan="2">対象飛行場</th> <th>航空自衛隊松島飛行場</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_{tr}^{*4}</math></td> <td></td> <td><math>1.67 \times 10^{-7}</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>N_{tr}^{*5}</math></td> <td><math>N_{tr}^{*5}</math>北側</td> <td>8400</td> </tr> <tr> <td><math>N_{tr}^{*5}</math>南側</td> <td>8400</td> </tr> <tr> <td><math>g^{*6}</math></td> <td></td> <td>0.0158</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>F(x)_{tr}^{*4}</math></td> <td><math>F(x)_{tr}^{*4}</math>北側</td> <td><math>F(9.5)_{tr} = 0.25 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td><math>F(x)_{tr}^{*4}</math>南側</td> <td><math>F(10.5)_{tr} = 4.41 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>P_{tr}</math></td> <td><math>P_{tr}</math>北側</td> <td><math>1.70 \times 10^{-9}</math></td> </tr> <tr> <td><math>P_{tr}</math>南側</td> <td><math>8.07 \times 10^{-9}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>合計</td> <td><math>2.61 \times 10^{-9}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：事故件数は、平成12年3月11日及び同年7月4日の2件3機。          移動距離は、防衛庁（当時）第表（平成12年8月10日）の再発防止対策に基づき、発電所に対して北側移動距離（157.0km）及び南側移動距離（70.2km）とする。（別紙7-3）          飛行高度は、北側と南側で同程度とする。          訓練高度は、航空自衛隊松島飛行場によれば、700機/月。          ※2：※1より <math>700 \times 2</math>（往復）<math>\times 12</math>（ヶ月）<math>\div 2</math>（倍率）<math>= 8400</math>          ※3：原子炉建屋、制御建屋等の水平面積を合計した値。（別紙7-8）          ※4：北側及び南側移動距離から発電所までの飛距離とする。（別紙7-3）</p> <p>基地-訓練空域間往復時の墜落確率（Ptr）が<math>10^{-7}</math> [回/炉・年] となる標的面積A'を求める式は以下のとおり。</p> $A' = \frac{10^{-7}}{P_{tr}} \cdot A$ <p>上記より、標的面積A'はA'=0.059770 [km<sup>2</sup>]となる。</p> <p>(5) 発電用原子炉施設からの離隔距離の算出</p> <p>(4)で求めた標的面積から離隔距離Lを算出した結果を第2-10表に示す。</p> <p>離隔距離の算出の考え方については別紙7-10に示す。</p> <table border="1" data-bbox="739 989 1310 1181"> <caption>第2-10表 発電用原子炉施設からの離隔距離の算出結果</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">分類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">自衛隊機又は米軍機</th> <th rowspan="2">基地-訓練空域間往復時</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>小型民間航空機</th> <th>訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機及び回転翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>Do228-200</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> <td>F-2</td> </tr> <tr> <td>離隔距離 L [m]</td> <td>85</td> <td>44</td> <td>111</td> <td>81</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	対象飛行場		女川原子力発電所2号炉	対象飛行場		航空自衛隊松島飛行場	$F_{tr}^{*4}$		$1.67 \times 10^{-7}$	$N_{tr}^{*5}$	$N_{tr}^{*5}$ 北側	8400	$N_{tr}^{*5}$ 南側	8400	$g^{*6}$		0.0158	$F(x)_{tr}^{*4}$	$F(x)_{tr}^{*4}$ 北側	$F(9.5)_{tr} = 0.25 \times 10^{-4}$	$F(x)_{tr}^{*4}$ 南側	$F(10.5)_{tr} = 4.41 \times 10^{-4}$	$P_{tr}$	$P_{tr}$ 北側	$1.70 \times 10^{-9}$	$P_{tr}$ 南側	$8.07 \times 10^{-9}$		合計	$2.61 \times 10^{-9}$	分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機		基地-訓練空域間往復時	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機及び回転翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	対象航空機	B747-400	Do228-200	KC-767	F-15	F-2	離隔距離 L [m]	85	44	111	81	25	<p>(5) 発電用原子炉施設からの離隔距離の算出</p> <p>(4)で求めた標的面積から離隔距離Lを算出した結果を第7-9表に示す。</p> <p>離隔距離の算出の考え方については別紙7-7に示す。</p> <p>第7-9表 発電用原子炉施設からの離隔距離の算出結果</p> <table border="1" data-bbox="1355 1013 1960 1356"> <thead> <tr> <th rowspan="2">分類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>小型民間航空機</th> <th>訓練空域内</th> <th colspan="2">訓練空域外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>Do228-200</td> <td>F-15</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>離隔距離 L[m]</td> <td>140</td> <td>76</td> <td>39</td> <td>263</td> <td>109</td> </tr> </tbody> </table>	分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内	訓練空域外		対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	KC-767	F-15	離隔距離 L[m]	140	76	39	263	109	<p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川・大飯】設計方針の相違          ・落下事故カテゴリの違いによる離隔距離の相違</p>
項目			民間航空機	軍用機																																																																																				
	空中給油機等	その他																																																																																						
離隔距離 L [m]	206 <sup>※1</sup>	216 <sup>※2</sup>	44 <sup>※3</sup>																																																																																					
対象飛行場		女川原子力発電所2号炉																																																																																						
対象飛行場		航空自衛隊松島飛行場																																																																																						
$F_{tr}^{*4}$		$1.67 \times 10^{-7}$																																																																																						
$N_{tr}^{*5}$	$N_{tr}^{*5}$ 北側	8400																																																																																						
	$N_{tr}^{*5}$ 南側	8400																																																																																						
$g^{*6}$		0.0158																																																																																						
$F(x)_{tr}^{*4}$	$F(x)_{tr}^{*4}$ 北側	$F(9.5)_{tr} = 0.25 \times 10^{-4}$																																																																																						
	$F(x)_{tr}^{*4}$ 南側	$F(10.5)_{tr} = 4.41 \times 10^{-4}$																																																																																						
$P_{tr}$	$P_{tr}$ 北側	$1.70 \times 10^{-9}$																																																																																						
	$P_{tr}$ 南側	$8.07 \times 10^{-9}$																																																																																						
	合計	$2.61 \times 10^{-9}$																																																																																						
分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機		基地-訓練空域間往復時																																																																																			
	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機及び回転翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																																																				
対象航空機	B747-400	Do228-200	KC-767	F-15	F-2																																																																																			
離隔距離 L [m]	85	44	111	81	25																																																																																			
分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機																																																																																					
	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内	訓練空域外																																																																																				
対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	KC-767	F-15																																																																																			
離隔距離 L[m]	140	76	39	263	109																																																																																			


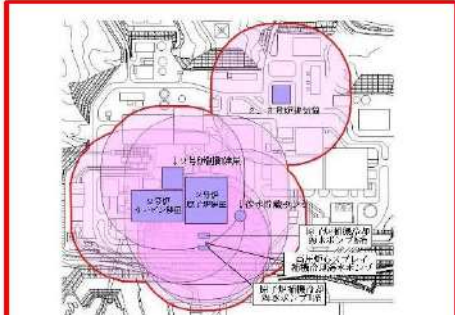
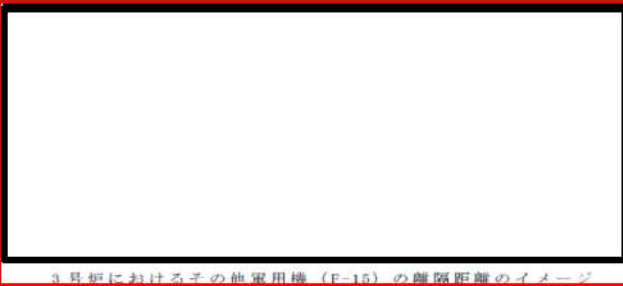
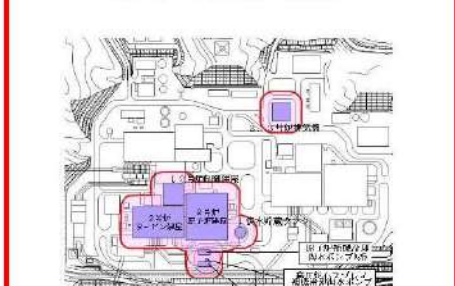
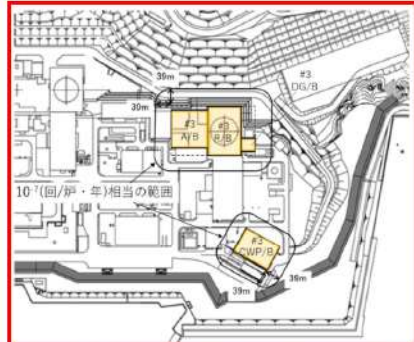
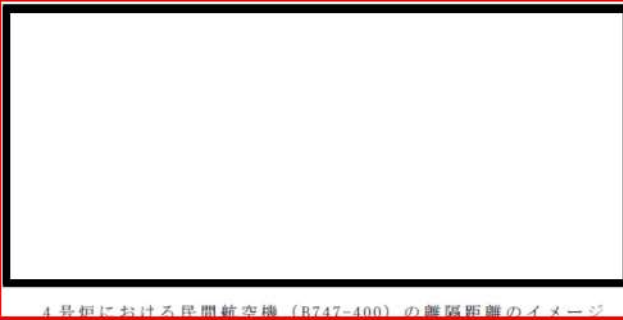
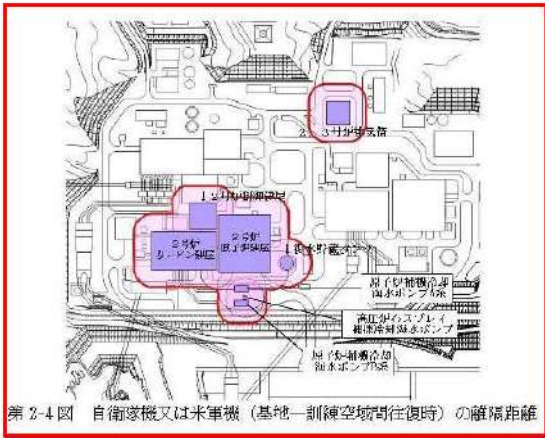
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p>大飯発電所3/4号炉</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>(6) 評価対象航空機の選定                      航空機墜落による火災の評価対象とする航空機の選定結果を第2-11表に示す。                      選定に当たっては、落下事故のカテゴリで対象とする航空機の燃料積載量及び(5)にて求めた離隔距離を考慮している。                      各航空機の離隔距離を第2-1図から第2-4図に示す。</p> <div data-bbox="721 371 1308 719" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>第2-11表 落下事故のカテゴリごとの評価対象航空機の選定結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>対象航空機</th> <th>燃料積載量 [m<sup>3</sup>]</th> <th>離隔距離 L[m]</th> <th>選定結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">計画飛行方式及び有視界飛行方式</td> <td>大型民間航空機</td> <td>B747-400</td> <td>216.84</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>小型民間航空機</td> <td>Do228-200</td> <td>2.39</td> <td>×*</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">自衛隊機又は米軍機</td> <td>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</td> <td>KC-767</td> <td>145.04</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</td> <td>F-15</td> <td>14.87</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>基地 - 訓練空域間往復時</td> <td>F-2</td> <td>10.43</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：評価対象 ×：評価対象外                      ※：燃料積載量が多く、離隔距離が短い「自衛隊機又は米軍機、その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機」の落下事故の評価に包摂されるため評価対象外とした。</p> </div>	分類	対象航空機	燃料積載量 [m <sup>3</sup> ]	離隔距離 L[m]	選定結果	計画飛行方式及び有視界飛行方式	大型民間航空機	B747-400	216.84	○	小型民間航空機	Do228-200	2.39	×*	自衛隊機又は米軍機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	KC-767	145.04	○	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	F-15	14.87	○	基地 - 訓練空域間往復時	F-2	10.43	○	<p>泊発電所3号炉</p> <p>(6) 評価対象航空機の選定                      航空機墜落による火災の評価対象とする航空機の選定結果を第7-10表に示す。                      選定に当たっては、落下事故のカテゴリで対象とする航空機の燃料積載量及び(5)にて求めた離隔距離を考慮している。                      各航空機の離隔距離を第7-1図及び第7-2図に示す。</p> <p>第7-10表 落下事故のカテゴリごとの評価対象航空機の選定結果</p> <div data-bbox="1352 371 1966 954" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">分類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">大型民間航空機</th> <th rowspan="2">小型民間航空機</th> <th colspan="2">訓練空域内</th> <th>訓練空域外</th> </tr> <tr> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>対象航空機</td> <td>B747-400</td> <td>Do228-200</td> <td>F-15</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>燃料積載量 [m<sup>3</sup>]</td> <td>216.84</td> <td>2.39</td> <td>14.87</td> <td>145.03</td> <td>14.87</td> </tr> <tr> <td>離隔距離 L[m]</td> <td>140</td> <td>76</td> <td>39</td> <td>263</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>選定結果</td> <td>○</td> <td>×**1</td> <td>○</td> <td>×**2</td> <td>×**3</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：評価対象 ×：評価対象外</p> <p>※1：燃料積載量が多く、離隔距離が短い訓練空域内の自衛隊機の落下事故の評価に包摂されるため評価対象外とした。                      ※2：燃料積載量が多く、離隔距離が短い大型民間航空機の落下事故の評価に包摂されるため評価対象外とした。                      ※3：対象航空機が同一で、離隔距離が短い訓練空域内の自衛隊機の落下事故の評価に包摂されるため評価対象外とした。</p> </div>	分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内		訓練空域外	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	KC-767	F-15	燃料積載量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	2.39	14.87	145.03	14.87	離隔距離 L[m]	140	76	39	263	109	選定結果	○	×**1	○	×**2	×**3	<p>【大飯】記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【女川】記載表現の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・発電用原子炉施設への離隔距離等により、包摂される航空機火災評価が異なっており、評価対象航空機が相違している。</p> <p>【女川・大飯】設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価結果の相違</p>
分類	対象航空機	燃料積載量 [m <sup>3</sup> ]	離隔距離 L[m]	選定結果																																																																
計画飛行方式及び有視界飛行方式	大型民間航空機	B747-400	216.84	○																																																																
	小型民間航空機	Do228-200	2.39	×*																																																																
自衛隊機又は米軍機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	KC-767	145.04	○																																																																
	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	F-15	14.87	○																																																																
	基地 - 訓練空域間往復時	F-2	10.43	○																																																																
分類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機																																																																	
	大型民間航空機	小型民間航空機	訓練空域内		訓練空域外																																																															
			その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																															
対象航空機	B747-400	Do228-200	F-15	KC-767	F-15																																																															
燃料積載量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	2.39	14.87	145.03	14.87																																																															
離隔距離 L[m]	140	76	39	263	109																																																															
選定結果	○	×**1	○	×**2	×**3																																																															
 <p>3号炉における民間航空機（B747-400）の離隔距離のイメージ</p>	 <p>第2-1図 大型民間航空機の離隔距離</p>	 <p>第7-1図 大型民間航空機の離隔距離</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>3号炉における空中給油機（KC-767）の離隔距離のイメージ</p>	 <p>第2-2図 自衛隊機又は米軍機（空中給油機等、高度での迎撃が想定される大型固定翼機）の離隔距離</p>		<p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価結果の相違</p>
 <p>3号炉におけるその他軍用機（F-15）の離隔距離のイメージ</p>	 <p>第2-3図 自衛隊機又は米軍機（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）の離隔距離</p>	 <p>第7-2図 自衛隊機又は米軍機（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）の離隔距離</p>	<p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価結果の相違</p>
 <p>4号炉における民間航空機（B747-400）の離隔距離のイメージ</p>	 <p>第2-4図 自衛隊機又は米軍機（基地訓練空域時）の離隔距離</p>		<p>【女川・大飯】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価結果の相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																										
 <p>4号炉における空中給油機（KC-767）の離隔距離のイメージ</p>			<p>【大飯】 設計方針の相違 ・地域特性に伴う評価結果の相違</p>																																																																																																										
 <p>4号炉におけるその他軍用機（F-15）の離隔距離のイメージ</p>																																																																																																													
<p>b. 必要データ 評価に用いるデータは以下のとおり。</p>	<p>(7) 必要データ 評価に必要なデータを第2-12表に示す。</p>	<p>(7) 必要データ 評価に必要なデータを第7-11表に示す。</p>																																																																																																											
<table border="1"> <caption>大飯発電所3,4号炉</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">軍用機</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>燃料の種類</td> <td>JET A-1</td> <td>JP-4</td> <td>JP-4</td> </tr> <tr> <td>燃料量 [m<sup>3</sup>]</td> <td>216.84</td> <td>145.03</td> <td>14.87</td> </tr> <tr> <td>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>50×10<sup>3</sup></td> <td>58×10<sup>3</sup></td> <td>58×10<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>燃焼速度 [m/s]</td> <td>4.64×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>燃料タンク面積 [m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>405.2</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>原子炉施設からの距離 [m]</td> <td>206</td> <td>216</td> <td>44</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	軍用機		空中給油機等	その他	想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15	燃料の種類	JET A-1	JP-4	JP-4	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	145.03	14.87	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	原子炉施設からの距離 [m]	206	216	44	<table border="1"> <caption>第2-12表 航空機火災影響評価に必要なデータ</caption> <thead> <tr> <th rowspan="3">項目</th> <th>民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">大型民間航空機</th> <th colspan="2">訓練空域外を飛行中</th> <th rowspan="2">基地 - 訓練空域間往復時</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> <td>F-2</td> </tr> <tr> <td>燃料の種類</td> <td>Jet A-1</td> <td>JP-4</td> <td>JP-4</td> <td>JP-4</td> </tr> <tr> <td>燃料量 [m<sup>3</sup>]</td> <td>216.84</td> <td>145.04</td> <td>14.87</td> <td>10.43</td> </tr> <tr> <td>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>50×10<sup>3</sup></td> <td>58×10<sup>3</sup></td> <td>58×10<sup>3</sup></td> <td>58×10<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>燃焼速度 [m/s]</td> <td>4.64×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>燃料タンク面積 [m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>405.2</td> <td>44.6</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>発電用原子炉施設までの離隔距離 [m]</td> <td>25</td> <td>111</td> <td>21</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	訓練空域外を飛行中		基地 - 訓練空域間往復時	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15	F-2	燃料の種類	Jet A-1	JP-4	JP-4	JP-4	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	145.04	14.87	10.43	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	36	発電用原子炉施設までの離隔距離 [m]	25	111	21	25	<table border="1"> <caption>第7-11表 航空機火災影響評価に必要なデータ</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>燃料の種類</td> <td>Jet A-1</td> <td>JP-4</td> </tr> <tr> <td>燃料量 [m<sup>3</sup>]</td> <td>216.84</td> <td>14.87</td> </tr> <tr> <td>放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>50,000</td> <td>58,000</td> </tr> <tr> <td>燃焼速度 [m/s]</td> <td>4.64×10<sup>-3</sup></td> <td>6.71×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>燃料タンク面積 [m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>離隔距離 [m]</td> <td>140</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	燃料の種類	Jet A-1	JP-4	燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	14.87	放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50,000	58,000	燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	44.6	離隔距離 [m]	140	39	<p>【女川・大飯】 設計方針の相違 ・地域特性に伴う評価条件の相違</p>
項目			民間航空機	軍用機																																																																																																									
	空中給油機等	その他																																																																																																											
想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15																																																																																																										
燃料の種類	JET A-1	JP-4	JP-4																																																																																																										
燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	145.03	14.87																																																																																																										
放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>																																																																																																										
燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>																																																																																																										
燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6																																																																																																										
原子炉施設からの距離 [m]	206	216	44																																																																																																										
項目	民間航空機	自衛隊機又は米軍機																																																																																																											
	大型民間航空機	訓練空域外を飛行中		基地 - 訓練空域間往復時																																																																																																									
		空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																																																																										
想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15	F-2																																																																																																									
燃料の種類	Jet A-1	JP-4	JP-4	JP-4																																																																																																									
燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	145.04	14.87	10.43																																																																																																									
放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>																																																																																																									
燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>																																																																																																									
燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	36																																																																																																									
発電用原子炉施設までの離隔距離 [m]	25	111	21	25																																																																																																									
項目	民間航空機	自衛隊機																																																																																																											
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																																																																											
想定する航空機	B747-400	F-15																																																																																																											
燃料の種類	Jet A-1	JP-4																																																																																																											
燃料量 [m <sup>3</sup> ]	216.84	14.87																																																																																																											
放射発散度 [W/m <sup>2</sup> ]	50,000	58,000																																																																																																											
燃焼速度 [m/s]	4.64×10 <sup>-3</sup>	6.71×10 <sup>-3</sup>																																																																																																											
燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	44.6																																																																																																											
離隔距離 [m]	140	39																																																																																																											
<p>c. 燃焼半径の算出 円筒火災モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は航空機の燃料タンクの投影面積を円筒の底面と仮定して以下のとおり算出した。</p>	<p>(8) 燃焼半径の算出 航空機墜落による火災は、その状況によって、様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火災モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は対象とした航空機燃料タンクの投影面積を円筒の底面と仮定して以下のとおり算出する。</p>	<p>(8) 燃焼半径の算出 航空機墜落による火災は、その状況によって、様々な燃焼範囲の形態が想定されるが、円筒火災モデルとして評価を実施するため、燃焼半径は対象とした航空機燃料タンクの投影面積を円筒の底面と仮定して以下のとおり算出する。</p>	<p>【大飯】記載表現の相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																											
<p><math>R = (S/\pi)^{1/2}</math>                      S：燃料タンクの投影面積（火炎円筒の底面積）</p> <table border="1" data-bbox="67 263 689 450"> <caption>大阪発電所3,4号炉</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">軍用機</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料タンク面積 [m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>405.2</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径 [m]</td> <td>14.93</td> <td>11.36</td> <td>3.77</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	軍用機		空中給油機等	その他	燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	燃焼半径 [m]	14.93	11.36	3.77	<p><math>R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}</math>                      R:燃焼半径[m], S:燃焼面積(=燃料タンクの投影面積) [m<sup>2</sup>]</p> <table border="1" data-bbox="728 263 1330 450"> <caption>第2-13表 燃焼半径の算出結果</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th>民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機</th> <th>その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機</th> <th>基地-訓練 空域間往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>KC-767</td> <td>F-15</td> <td>F-2</td> </tr> <tr> <td>燃料タンク投影面積[m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>405.2</td> <td>44.6</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>14.928</td> <td>11.357</td> <td>3.768</td> <td>3.333</td> </tr> </tbody> </table>	データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中			大型民間航空機	空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機	その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機	基地-訓練 空域間往復時	想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15	F-2	燃料タンク投影面積[m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	95	燃焼半径[m]	14.928	11.357	3.768	3.333	<p><math>R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}</math>                      R：燃焼半径[m], S：燃焼面積（=燃料タンクの投影面積）[m<sup>2</sup>]</p> <p>第7-12表 燃焼半径の算出結果</p> <table border="1" data-bbox="1357 287 1962 510"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>燃料タンク面積[m<sup>2</sup>]</td> <td>700</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>14.93</td> <td>3.77</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	燃料タンク面積[m <sup>2</sup> ]	700	44.6	燃焼半径[m]	14.93	3.77	<p>【女川・大阪】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価                      対象の相違及び評価条                      件の相違</p>							
項目			民間航空機	軍用機																																																										
	空中給油機等	その他																																																												
燃料タンク面積 [m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6																																																											
燃焼半径 [m]	14.93	11.36	3.77																																																											
データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中																																																												
	大型民間航空機	空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機	その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機	基地-訓練 空域間往復時																																																										
想定する航空機	B747-400	KC-767	F-15	F-2																																																										
燃料タンク投影面積[m <sup>2</sup> ]	700	405.2	44.6	95																																																										
燃焼半径[m]	14.928	11.357	3.768	3.333																																																										
項目	民間航空機	自衛隊機																																																												
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機																																																												
想定する航空機	B747-400	F-15																																																												
燃料タンク面積[m <sup>2</sup> ]	700	44.6																																																												
燃焼半径[m]	14.93	3.77																																																												
<p>d. 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出した。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right]$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>：形態係数、L：離隔距離、H：火炎高さ、R：燃焼半径</p>	<p>(9) 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出する。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right]$ <p>ただし <math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>  <math>\phi</math>:形態計数[-] H:火炎長[m] R:火炎半径[m] L:危険距離[m]</p>	<p>(9) 形態係数の算出                      次の式から形態係数を算出する。</p> $\phi = \frac{1}{m} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2-1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A-2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{\sqrt{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{\sqrt{(n+1)}} \right]$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>、<math>n = \frac{L}{R}</math>、<math>A = (1+n)^2 + m^2</math>、<math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                      H：火炎長[m], R：燃焼半径[m], L：離隔距離[m]</p>	<p>【女川・大阪】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価                      対象の相違及び評価条                      件の相違</p>																																																											
<table border="1" data-bbox="67 845 689 1061"> <caption>大阪発電所3,4号炉</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">軍用機</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>離隔距離 [m]</td> <td>206</td> <td>216</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径 [m]</td> <td>14.93</td> <td>11.36</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>形態係数</td> <td>0.011</td> <td>0.0055</td> <td>0.015</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	軍用機		空中給油機等	その他	離隔距離 [m]	206	216	44	燃焼半径 [m]	14.93	11.36	3.77	形態係数	0.011	0.0055	0.015	<table border="1" data-bbox="728 845 1330 1061"> <caption>第2-14表 形態係数の算出結果</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th>民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機</th> <th>その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機</th> <th>基地-訓練 空域間往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>14.928</td> <td>11.357</td> <td>3.768</td> <td>3.333</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>95</td> <td>111</td> <td>21</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>5.579×10<sup>-2</sup></td> <td>2.032×10<sup>-2</sup></td> <td>5.793×10<sup>-2</sup></td> <td>3.384×10<sup>-2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中			大型民間航空機	空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機	その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機	基地-訓練 空域間往復時	燃焼半径[m]	14.928	11.357	3.768	3.333	離隔距離[m]	95	111	21	25	形態係数[-]	5.579×10 <sup>-2</sup>	2.032×10 <sup>-2</sup>	5.793×10 <sup>-2</sup>	3.384×10 <sup>-2</sup>	<p>第7-13表 形態係数の算出結果</p> <table border="1" data-bbox="1357 853 1962 1109"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径[m]</td> <td>14.93</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>離隔距離[m]</td> <td>140</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>形態係数[-]</td> <td>0.023</td> <td>0.019</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	燃焼半径[m]	14.93	3.77	離隔距離[m]	140	39	形態係数[-]	0.023	0.019	<p>【女川・大阪】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価                      対象の相違及び評価条                      件の相違</p>
項目			民間航空機	軍用機																																																										
	空中給油機等	その他																																																												
離隔距離 [m]	206	216	44																																																											
燃焼半径 [m]	14.93	11.36	3.77																																																											
形態係数	0.011	0.0055	0.015																																																											
データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中																																																												
	大型民間航空機	空中給油機等、 高高度での巡航 が想定される 大型固定翼機	その他の大型 固定翼機、小型 固定翼機及び 回転翼機	基地-訓練 空域間往復時																																																										
燃焼半径[m]	14.928	11.357	3.768	3.333																																																										
離隔距離[m]	95	111	21	25																																																										
形態係数[-]	5.579×10 <sup>-2</sup>	2.032×10 <sup>-2</sup>	5.793×10 <sup>-2</sup>	3.384×10 <sup>-2</sup>																																																										
項目	民間航空機	自衛隊機																																																												
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小 型固定翼機及び回転翼機																																																												
想定する航空機	B747-400	F-15																																																												
燃焼半径[m]	14.93	3.77																																																												
離隔距離[m]	140	39																																																												
形態係数[-]	0.023	0.019																																																												
<p>e. 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻射                      発散度に形態係数を掛けた値となる。</p>	<p>(10) 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻                      射発散度に形態係数を掛けた値となる。次式から輻射強度を算出す                      る。</p>	<p>(10) 輻射強度の評価                      火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の輻射強度は、輻                      射発散度に形態係数を掛けた値となる。次式から輻射強度を算出す                      る。</p>	<p>【女川・大阪】                      設計方針の相違                      ・地域特性に伴う評価                      対象の相違及び評価条                      件の相違</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>本火災影響評価で用いる許容温度については、一般的にコンクリートの強度にほとんど影響がないとされている 200℃（保守的にコンクリートの圧縮強度が変化しない温度を想定）とする。</p> <p>(b)耐火性能の評価</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で原子炉施設外壁が昇温されるものとして、下記の式1)によりコンクリートの表面および裏面の温度上昇を求め、コンクリートの表面および裏面温度が許容温度以下であるか評価を実施した。</p> $T = T_0 + \frac{2 \times E \times \sqrt{a \times t}}{\lambda} \times \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \times \exp\left(-\frac{x^2}{4 \times a \times t}\right) - \frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2 \times \sqrt{a \times t}}\right) \right]$ <p>T<sub>0</sub>：初期温度（50℃）                  E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  α：コンクリート温度伝導率                  α = λ / (ρ × Cp)                  Cp：コンクリート比熱（963 [J/kgK]）                  ρ：コンクリート密度（2300 [kg/m<sup>3</sup>]）                  λ：コンクリート熱伝導率（1.74 [W/mK]）                  x：コンクリート深さ [m]                  t：燃焼継続時間 [sec]</p> <p>1) 庄司正弘, 東京大学機械工学6, 伝熱工学, 東京大学出版</p>	<p>火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃以下とする。</p> <p>ii. 評価結果</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、下記の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より、コンクリートの表面の温度上昇を求め、コンクリートの表面温度が許容限界温度以下であるか評価を実施した。なお、コンクリート表面温度の評価に当たっては、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right]$ <p>T<sub>0</sub>：初期温度 50 [°C], E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  x：コンクリート深さ [m], t：火災継続時間 [s]                  C<sub>p</sub>：コンクリート比熱 (963 [J/kg·K]), ρ：コンクリート密度 (2400 [kg/m<sup>3</sup>])                  α：コンクリート温度伝導率 [α = λ / ρc<sub>p</sub>] (7.53 × 10<sup>-2</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  λ：コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m·K])</p> <p>(出典：伝熱工学, 東京大学出版会)</p> <p>なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul> <p>建屋外壁の評価概念図を第2-5図に、天井スラブの評価概念図を第2-6図に示す。</p>	<p>火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度 200℃以下とする。</p> <p>ii. 評価結果</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外壁が昇温されるものとして、火災源を単一の円筒火炎と見なせることから、原子炉施設外壁を半無限固体として式1の一次元非定常熱伝導方程式の一般解の式より、コンクリートの表面の温度上昇を求め、コンクリートの表面温度が許容限界温度以下であるか評価を実施した。なお、コンクリート表面温度の評価に当たっては、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> $T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right] \quad (\text{式1})$ <p>(出典：伝熱工学, 東京大学出版会)</p> <p>T<sub>0</sub>：初期温度 (50 [°C]), E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  α：コンクリート温度拡散率 (=λ/ρC<sub>p</sub>) (7.53 × 10<sup>-2</sup> [m<sup>2</sup>/s])                  ρ：コンクリート密度 (2,400 [kg/m<sup>3</sup>]), C<sub>p</sub>：コンクリート比熱 (963 [J/kg·K])                  λ：コンクリート熱伝導率 (1.74 [W/m·K]), t：燃焼継続時間 [s]                  x：コンクリート壁表面深さ (0 [m])</p> <p>なお、天井スラブは以下の理由により、外壁の評価に包絡されるため実施しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・火炎長が天井スラブより短い場合、天井スラブに輻射熱を与えないことから熱影響はない。</li> <li>・火炎長が天井スラブより長い場合、天井スラブに輻射熱を与えるが、その輻射熱は外壁に与える輻射熱より小さい。</li> <li>・火炎からの離隔距離が等しい場合、垂直面（外壁）と水平面（天井スラブ）の形態係数は、垂直面の方が大きいことから、天井スラブの熱影響は外壁に比べて小さい。</li> </ul> <p>建屋外壁の評価概念図を第7-3図に、天井スラブの評価概念図を第7-4図に示す。</p>	<p>【大飯】記載表現の相違</p> <p>【女川】記載方針の相違                  ・他資料との記載統一                  【大飯】記載表現の相違</p>

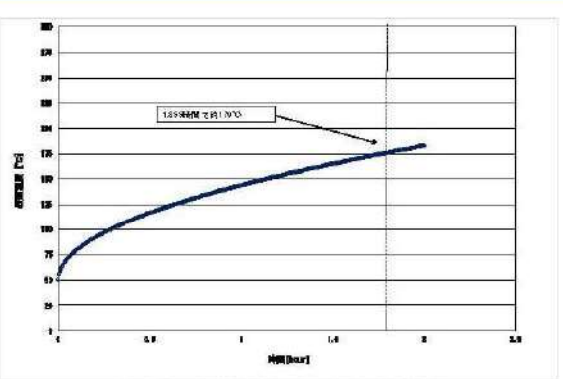
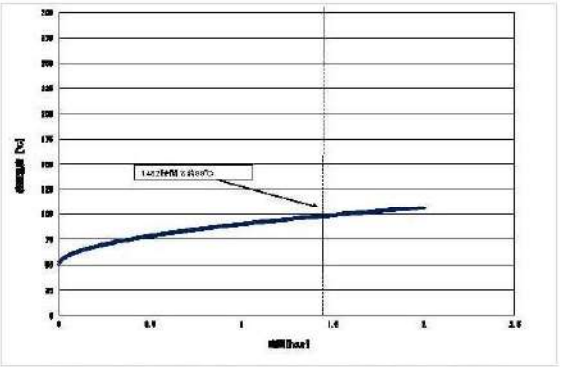
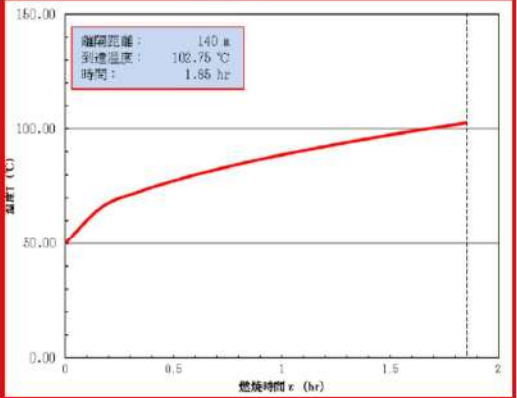


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
<p>その結果、原子炉施設外壁の表面の温度は許容温度を下回る。なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。</p>	<p>コンクリート表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 200℃以下となることを確認した。評価結果を第2-17表に、温度変化を第2-7図から第2-10図に示す。</p>	<p>コンクリート表面の温度上昇を評価した結果、許容温度 200℃以下となることを確認した。評価結果を第7-16表に、温度変化を第7-5図及び第7-6図に示す。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川・大飯】 設計方針の相違 ・地域特性に伴う評価対象の相違及び評価結果の相違</p>																																																				
<p>大飯発電所3/4号炉</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>初期温度：50℃</p> <p>対流による放熱**</p> <p>輻射強度：E</p> <p>火災源</p> <p>輻射による放熱**</p> <p>建屋外</p> <p>建屋内</p> <p>受熱面</p> <p>※1：天井スラブは外壁よりも火災源からの距離が遠いことから、天井スラブの評価は外壁の評価に包絡される。          ※2：コンクリート表面温度評価に当たっては、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした</p> <p>第2-5図 建屋外壁の評価概念図</p> <p>建屋天井面が輻射熱を受ける範囲</p> <p>建屋側面が輻射熱を受ける範囲</p> <p>天井面</p> <p>側面</p> <p>建屋</p> <p>火災源が建屋天井面より短ければ天井面に輻射熱は届かない</p> <p>第2-6図 天井スラブへの輻射熱の影響</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>対流による放熱**</p> <p>輻射強度：E</p> <p>火災源</p> <p>輻射による放熱**</p> <p>建屋外</p> <p>建屋内</p> <p>受熱面</p> <p>※1：天井スラブは外壁よりも火災源からの距離が遠いことから、外壁の評価に包絡される。          ※2：コンクリート表面温度評価に当たっては、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。</p> <p>第7-3図 建屋外壁の評価概念図</p> <p>建屋天井面が輻射熱を受ける範囲</p> <p>建屋側面が輻射熱を受ける範囲</p> <p>天井面</p> <p>側面</p> <p>建屋</p> <p>火災源が建屋天井面より短ければ天井面に輻射熱は届かない</p> <p>第7-4図 天井スラブへの輻射熱の影響</p>	<p>相違理由</p>																																																				
<p>大飯発電所3,4号炉</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="3">軍用機</th> </tr> <tr> <th>民間航空機</th> <th>空中給油機等</th> <th>その他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉施設外壁の表面の温度 [℃]</td> <td>約 76</td> <td>約 64</td> <td>約 86</td> </tr> </tbody> </table>	項目	軍用機			民間航空機	空中給油機等	その他	原子炉施設外壁の表面の温度 [℃]	約 76	約 64	約 86	<p>第2-17表 外壁面の温度評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th>民間航空機</th> <th colspan="3">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>基地-訓練空域間往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度 [W/m²]</td> <td>2,790</td> <td>1,179</td> <td>3,360</td> <td>1,863</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間 [s]</td> <td>6,677</td> <td>5,335</td> <td>4,968</td> <td>4,442</td> </tr> <tr> <td>表面温度 [℃]</td> <td>約 178</td> <td>約 90</td> <td>約 184</td> <td>約 124</td> </tr> </tbody> </table>	データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機			大型民間航空機	訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時	輻射強度 [W/m²]	2,790	1,179	3,360	1,863	燃焼継続時間 [s]	6,677	5,335	4,968	4,442	表面温度 [℃]	約 178	約 90	約 184	約 124	<p>第7-16表 外壁面の温度評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>輻射強度[W/m²]</td> <td>1,150</td> <td>1,102</td> </tr> <tr> <td>燃焼継続時間[s]</td> <td>6,680</td> <td>4,968</td> </tr> <tr> <td>表面温度[℃]</td> <td>約 103</td> <td>約 94</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	輻射強度[W/m²]	1,150	1,102	燃焼継続時間[s]	6,680	4,968	表面温度[℃]	約 103	約 94	<p>【大飯】 記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川・大飯】 設計方針の相違 ・地域特性に伴う評価対象の相違及び評価結果の相違</p>
項目		軍用機																																																					
	民間航空機	空中給油機等	その他																																																				
原子炉施設外壁の表面の温度 [℃]	約 76	約 64	約 86																																																				
データ種類	民間航空機	自衛隊機又は米軍機																																																					
	大型民間航空機	訓練空域外を飛行中 空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時																																																			
輻射強度 [W/m²]	2,790	1,179	3,360	1,863																																																			
燃焼継続時間 [s]	6,677	5,335	4,968	4,442																																																			
表面温度 [℃]	約 178	約 90	約 184	約 124																																																			
項目	民間航空機	自衛隊機																																																					
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																					
想定する航空機	B747-400	F-15																																																					
輻射強度[W/m²]	1,150	1,102																																																					
燃焼継続時間[s]	6,680	4,968																																																					
表面温度[℃]	約 103	約 94																																																					

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)


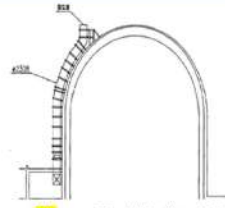
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>第2-7図 外壁温度推移 (大型民間航空機)</p>  <p>第2-8図 外壁温度推移 (自衛隊機又は米軍機 (空中給油機等, 高高度での巡航が想定される大型固定翼機))</p>	 <p>第7-5図 建屋外壁における温度上昇の評価結果 (大型民間航空機)</p>	<p>【女川】設計方針の相違              ・地域特性に伴う評価結果の相違</p> <p>【大飯】              記載方針の相違              (女川実績の反映)</p>

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="739 156 1317 523"> </div> <div data-bbox="761 529 1288 574"> <p>第2-9図 外壁温度推移 (自衛隊機又は米軍機 (その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機))</p> </div> <div data-bbox="750 598 1288 957"> </div> <div data-bbox="750 965 1288 989"> <p>第2-10図 外壁温度推移 (自衛隊機又は米軍機 (基地訓練空域問往復時))</p> </div> <div data-bbox="716 1045 1332 1300"> <p>b. 排気筒に対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲              排気筒について、カテゴリごとにおける航空機墜落によって発生する火災を想定して評価を実施した。              なお、排気筒の評価に当たっては、保守性を考慮して、筒身よりも離隔距離の短くなる鉄塔について評価した。</p> <p>(b) 評価対象施設の仕様              排気筒仕様を第2-18表に、排気筒外形図を第2-11図に示す。</p> </div>	<div data-bbox="1411 146 1915 542"> </div> <div data-bbox="1366 550 1960 598"> <p>第7-6図 建屋外壁における温度上昇の評価結果 (自衛隊機 (その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機))</p> </div> <div data-bbox="1355 1045 1971 1300"> <p>b. 排気筒に対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲              排気筒について、カテゴリごとにおける航空機墜落によって発生する火災を想定して評価を実施した。              なお、排気筒の評価に当たっては、原子炉建屋に設置されていることから離隔距離は原子炉建屋までの距離とした。</p> <p>(b) 評価対象施設の仕様              排気筒仕様を第7-17表に、排気筒外形図を第7-7図に示す。</p> </div>	<p>【女川】設計方針の相違              ・地域特性に伴う評価結果の相違</p> <p>【大飯】              記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p>【大飯】              記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は排気筒が筒身のみであり、原子炉建屋に設置されている。</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）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

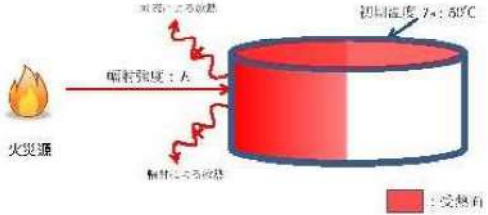
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																							
	<p>第2-18表 評価対象施設の様</p> <table border="1" data-bbox="757 172 1030 343"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種別</td><td>鉄塔支持型</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>内径 3.7m</td></tr> <tr><td>地表高さ 180m</td></tr> <tr><td rowspan="2">材料</td><td>筒身 SMA400AP</td></tr> <tr><td>鉄塔 SS400, STK400</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第2-11図 評価対象施設の外形図</p> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 許容温度</p> <p>排気筒鉄塔（SS400, STK400）の許容温度は、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃以下とする。</p> <p>ii. 評価結果</p> <p>円筒外表面積の1/2に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した下記の温度評価式により排気筒鉄塔表面の最大温度を求め、表面温度が許容温度以下であるか評価した。</p> <p>なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> $T = T_0 + \frac{\varepsilon E}{2h}$ <p> <math>T_0</math>：初期温度 50[℃]、E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]、<math>\varepsilon</math>：排気筒表面の吸収率 (0.9) ※1              h：排気筒表面熱伝達率 17[W/m<sup>2</sup>・K] ※2              ※1：伝熱工学資料              ※2：空気調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17[W/m<sup>2</sup>・K]を用いる。）              （出典：建築火災のメカニクスと火災安全設計、財団法人日本建築センター）         </p> <p>なお、評価に当たって排気筒は鉄塔と筒身で構成されているが、筒身よりも鉄塔が火災源との距離が近いこと、材質も鉄塔はSS400、STK400、筒身ではSMA400APであり、物性値が鉄塔、筒身ともに軟鋼で同一であることから、鉄塔の評価を実施することで筒身の評価は包絡される。</p> <p>排気筒の評価概念図を第2-12図に示す。</p>	名称	排気筒	種別	鉄塔支持型	主要寸法	内径 3.7m	地表高さ 180m	材料	筒身 SMA400AP	鉄塔 SS400, STK400	個数	1	<p>第7-17表 排気筒の様</p> <table border="1" data-bbox="1377 183 1624 367"> <tr><td>名称</td><td>排気筒</td></tr> <tr><td>種類</td><td>丸形</td></tr> <tr><td rowspan="2">主要寸法</td><td>外径 2,308mm</td></tr> <tr><td>地表高さ 73.1m</td></tr> <tr><td>材料</td><td>SUS304</td></tr> <tr><td>個数</td><td>1</td></tr> </table>  <p>第7-7図 排気筒の外形図</p> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 許容温度</p> <p>排気筒（SUS304）の許容温度は、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、鋼材の強度が維持される保守的な温度 325℃以下とする。</p> <p>ii. 評価結果</p> <p>円筒外表面積の1/2に火災による輻射が到達し、外表面全体から放熱するものとして、一定の輻射強度で排気筒が昇温されるとき、輻射による入熱量と対流による放熱量が釣り合うことを表した下記の温度評価式により排気筒表面の最大温度を求め、表面温度が許容温度以下であるか評価した。</p> <p>なお、内表面は保守的に評価を実施するため断熱とした。</p> $T = T_0 + \frac{\varepsilon E}{2h} \text{ (式1)}$ <p> <math>\varepsilon</math>：吸収率(1.0[-])、E：輻射強度[W/m<sup>2</sup>]、h：熱伝達率(17[W/m<sup>2</sup>・K])※1、<math>T_0</math>：初期温度(50[℃])              ※1：空気調和・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、受熱面の形状や周囲の環境条件を受けて変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び上げ裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である 17[W/m<sup>2</sup>・K]を用いる。）         </p> <p>排気筒の評価概念図を第7-8図に示す。</p>	名称	排気筒	種類	丸形	主要寸法	外径 2,308mm	地表高さ 73.1m	材料	SUS304	個数	1	<p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる排気筒仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・プラント設計の違いによる排気筒仕様の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は吸収率を保守的に1.0として評価</p> <p>【女川】設計方針の相違              ・泊は排気筒が筒身のみである。</p>
名称	排気筒																									
種別	鉄塔支持型																									
主要寸法	内径 3.7m																									
	地表高さ 180m																									
材料	筒身 SMA400AP																									
	鉄塔 SS400, STK400																									
個数	1																									
名称	排気筒																									
種類	丸形																									
主要寸法	外径 2,308mm																									
	地表高さ 73.1m																									
材料	SUS304																									
個数	1																									

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																	
	<div data-bbox="779 178 1265 359" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="869 368 1167 395">第2-12図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="763 464 1339 515">排気筒鉄塔表面の温度上昇を評価した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第2-19表に示す。</p> <div data-bbox="725 560 1317 794" data-label="Table"> <p data-bbox="882 571 1160 595">第2-19表 排気筒の温度評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>基地-訓練空域間往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>2,790</td> <td>1,179</td> <td>3,260</td> <td>1,963</td> </tr> <tr> <td>排気筒温度 [°C]</td> <td>約124</td> <td>約82</td> <td>約139</td> <td>約102</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="719 842 1070 866">c. 復水貯蔵タンクに対する熱影響評価</p> <p data-bbox="741 871 902 895">(a) 評価対象範囲</p> <p data-bbox="741 900 1339 951">復水貯蔵タンクについて、カテゴリごとに航空機墜落によって発生する火災を想定して評価を実施した。</p> <p data-bbox="741 986 902 1010">(b) 判断の考え方</p> <p data-bbox="763 1015 887 1038">i. 許容温度</p> <p data-bbox="763 1043 1339 1126">復水貯蔵タンクの許容温度は、火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、復水貯蔵タンクの貯蔵水を使用する復水補給水系の系統最高使用温度66°C以下とする。</p> <p data-bbox="763 1131 887 1155">ii. 評価方法</p> <p data-bbox="763 1160 1339 1302">一定の輻射強度で復水貯蔵タンクの火災源側の側面と天井面へ入熱するものとして、表面での輻射によるタンク内部に貯蔵された水及びタンク側面、天井面の温度上昇を表した下記の比熱と熱容量の関係式により最大温度を求め、許容温度以下であるか評価した。</p>	データ種類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機		大型民間航空機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	2,790	1,179	3,260	1,963	排気筒温度 [°C]	約124	約82	約139	約102	<div data-bbox="1451 178 1861 336" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1541 347 1839 371">第7-8図 排気筒の評価概念図</p> <p data-bbox="1391 464 1966 515">排気筒表面の温度上昇を評価した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第7-18表に示す。</p> <p data-bbox="1525 552 1854 576">第7-18表 排気筒の温度評価結果</p> <div data-bbox="1361 580 1966 794" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>輻射強度[W/m<sup>2</sup>]</td> <td>1,150</td> <td>1,102</td> </tr> <tr> <td>排気筒温度[°C]</td> <td>約84</td> <td>約83</td> </tr> </tbody> </table> </div>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	1,150	1,102	排気筒温度[°C]	約84	約83	<p data-bbox="1989 464 2175 547">【女川】設計方針の相違 ・泊は排気筒が筒身のみである。</p> <p data-bbox="1989 584 2175 691">【女川】設計方針の相違 ・地域特性に伴う評価対象の相違及び評価結果の相違</p> <p data-bbox="1989 842 2175 984">【女川】設計方針の相違 ・プラント設計の違いによる対象設備の相違（泊には屋外に同様の設備は無い。）</p>
データ種類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機																																	
	大型民間航空機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時																																
輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	2,790	1,179	3,260	1,963																																
排気筒温度 [°C]	約124	約82	約139	約102																																
項目	民間航空機	自衛隊機																																		
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																		
想定する航空機	B747-400	F-15																																		
輻射強度[W/m <sup>2</sup> ]	1,150	1,102																																		
排気筒温度[°C]	約84	約83																																		

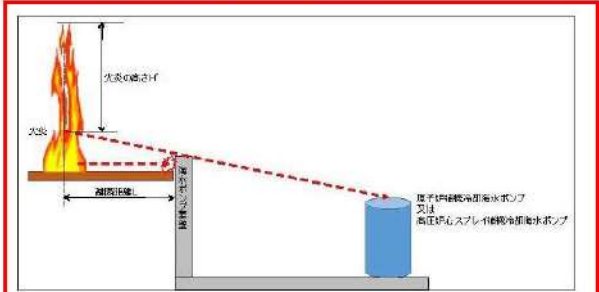
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
	<p style="text-align: center;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{Et \left( \frac{\pi D_o^2 h}{2} + \frac{\pi D_o^2}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left\{ \frac{(D_o^2 - D_i^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_i}{4} a \right\}}</math> </p> <p> <math>T_0</math> : 初期温度 (50[°C]) , <math>E</math> : 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>] , <math>t</math> : 燃焼継続時間 [s]  <math>D_o</math> : タンク外径 (20.012[m]) , <math>h</math> : タンク円筒高さ (11.8[m])  <math>D_i</math> : タンク内径 (20.0[m]) , <math>a</math> : タンク最小板厚 (0.008[m])  <math>\rho_w</math> : 水の密度 (979.8[kg/m<sup>3</sup>])<sup>※1</sup> , <math>C_{pw}</math> : 水の比熱 (4188[J/kg/K])<sup>※1</sup>  <math>V</math> : 水の体積 (880[m<sup>3</sup>]) , <math>\rho_s</math> タンク壁材密度 (7880[kg/m<sup>3</sup>])<sup>※2</sup>  <math>C_{ps}</math> : タンク壁材比熱 (475[J/kg/K])<sup>※2</sup>                      ※1: 伝熱工学資料第5版記載値（軽水）を 60℃となるように球形補正した値                      ※2: 伝熱工学資料第5版記載値（キルド鋼）                 </p> <p>                     復水貯蔵タンクはタンク側面に遮蔽壁及び側面から天井面に向かって鋼板が設置されており、直接輻射がタンクに到達する構造ではないが、評価に当たっては遮蔽壁及び鋼板がなく屋外にタンクが露出しているものとして評価を実施した。なお、復水貯蔵タンク温度評価に当たっては、対流及び輻射による放熱は考慮しないものとした。                      復水貯蔵タンクの評価概念図を第2-13図に示す。                 </p> <div style="text-align: center;">  </div> <p> <b>第2-13図 復水貯蔵タンクの評価概念図</b> </p> <p>                     復水貯蔵タンクの温度上昇を評価した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第2-20表に示す。                 </p> <p style="text-align: center;"> <b>第2-20表 復水貯蔵タンクの温度評価結果</b> </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th colspan="2">自衛隊機又は米軍機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> <th>基地-訓練空域間往復時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水貯蔵タンク温度 T [°C]</td> <td>約 55</td> <td>約 52</td> <td>約 54</td> <td>約 53</td> </tr> </tbody> </table>	データ種類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機		大型民間航空機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時	復水貯蔵タンク温度 T [°C]	約 55	約 52	約 54	約 53		
データ種類	民間航空機		自衛隊機又は米軍機														
	大型民間航空機	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	基地-訓練空域間往復時													
復水貯蔵タンク温度 T [°C]	約 55	約 52	約 54	約 53													


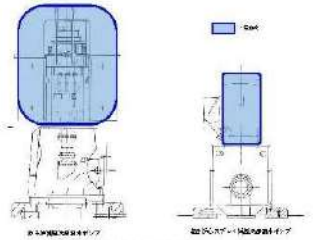
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>h. 海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>原子炉施設外壁への評価と同様に海水ポンプへの熱影響評価を実施した。</p>	<p>d. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機は、海水ポンプ電動機高さより高い海水ポンプ室の壁で囲まれており、側面から直接火災の影響を受けることはないが、上面は熱影響を受ける可能性がある。</p> <p>評価においては、火災源位置からポンプに対し直接放射の影響を受ける火炎の高さから一定の放射強度でポンプが直接火災の影響を受けることを想定する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とした全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。火災発生位置と海水ポンプの位置関係を第2-14図に示す。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び軸受であり、そのうち許容温度が低い軸受温度の機能維持に必要となる冷却空気の温度が上昇した場合でも、許容温度以下となることを確認する。</p>  <p>第2-14図 火災発生位置と海水ポンプの位置関係</p> <p>(b) 評価対象施設の仕様</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの海水ポンプ室内の配置図を第2-15図、外形図を第2-16図に示す。仕様を第2-21表に示す。</p>	<p>e. 原子炉補機冷却海水ポンプに対する熱影響評価</p> <p>(a) 評価対象範囲</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋内に収納されており、直接火災の影響を受けることはない。ただし、循環水ポンプ建屋内の上部外壁は鋼板であることから、火災の放射熱が伝熱により建屋内雰囲気へ移動し、建屋内雰囲気温度が上昇する。また、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機は、電動機本体を全閉構造とし、空気冷却器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機本体に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であり、外部火災の影響を受けた場合には、周囲空気の温度上昇により、冷却機能への影響が懸念されることから、冷却空気の温度を評価対象とする。</p> <p>電動機内部の空気冷却対象は固定子巻線及び下部軸受であり、そのうち許容温度が低い下部軸受温度の機能維持に必要となる冷却空気の温度が、許容温度以下となることを確認する。</p>	<p>【女川・大飯】                  設計方針の相違                  ・本項については、海水ポンプの温度評価について記載しているが、女川・大飯は屋外設置であり直接熱影響を受けること、泊は屋内設置のため直接熱影響を受けないことが基本的な差異であり、このため、評価手法も異なっている。ただし、ポンプの許容温度（軸受温度）以下であることを評価していることに差異はない。また、泊に高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプはない。</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

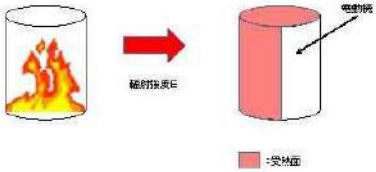
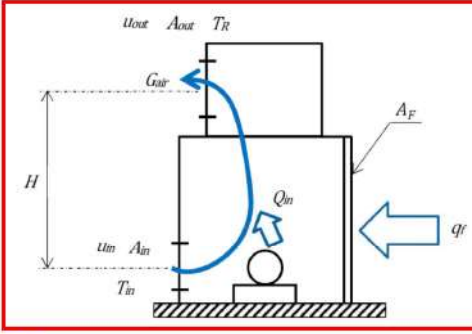
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>(a) 基準温度について</p> <p>熱影響の観点から海水ポンプの健全性評価を実施するうえでは、海水ポンプモーターの下部軸受の温度制限が最も厳しく、冷却用空気の取込温度として、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span>℃を基準温度とした。</p>	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto;">特記の内容は防衛上の観点から公開できません。</p>  <p style="text-align: center;">第2-15図 海水ポンプの配置図</p>  <p style="text-align: center;">第2-16図 海水ポンプの外形図</p> <p style="text-align: center;">第2-21表 評価対象施設の仕様</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">原子炉補機冷却海水ポンプ電動機</th> <th style="text-align: center;">高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主要寸法</td> <td>全幅 約2.9m 高さ 約2.9m</td> <td>全幅 約0.55m 高さ 約1.06m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">材質</td> <td>SS400</td> <td>FC160</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">個数</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(c) 判断の考え方</p> <p>i. 許容温度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機の許容温度は、運転時の上部及び下部軸受の上昇温度を考慮し、軸受の機能維持に必要な冷却空気の許容温度を第2-22表に示す。</p>		原子炉補機冷却海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機	主要寸法	全幅 約2.9m 高さ 約2.9m	全幅 約0.55m 高さ 約1.06m	材質	SS400	FC160	個数	4	1	<p>(b) 判断の考え方</p> <p>i. 許容温度</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の許容温度は、電動機下部軸受を限界温度以下とするために必要な吸い込み外気許容温度である80℃とする。</p>	<p>相違理由</p>
	原子炉補機冷却海水ポンプ電動機	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ電動機													
主要寸法	全幅 約2.9m 高さ 約2.9m	全幅 約0.55m 高さ 約1.06m													
材質	SS400	FC160													
個数	4	1													



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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																			
	<p>第2-22表 海水ポンプの機能維持に必要な冷却空気の許容温度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>上部軸受温度 [°C]</th> <th>下部軸受温度 [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補償冷却海水ポンプ</td> <td>40<sup>青</sup></td> <td>55<sup>青</sup></td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ</td> <td>55<sup>青</sup></td> <td>55<sup>青</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1:軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める自由対流式軸受の表面で測定するときの温度限度 80°Cから冷却空気の初期温度 40°Cを差し引いた 40°Cを冷却空気の許容温度に設定                  ※2:軸受の機能を維持するため電気規格調査会標準規格 JEC-2137-2000「誘導機」で定める耐熱性の良好なグリースを使用する場合の温度限度 86°Cから冷却空気の初期温度 40°Cを差し引いた 55°Cを冷却空気の許容温度に設定</p> <p>ii. 評価結果                  (i) 輻射強度の算出                  火災の火炎から直接輻射の影響を受ける位置にあるポンプ（受熱点）の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値となる。                  なお、<b>離隔距離は各ポンプ位置よりも火災源に近い海水ポンプ室壁までの距離とする。</b>次式から輻射強度を算出する。</p> $E = Rf \cdot \phi$ <p>E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], Rf: 輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>], φ: 形態係数 [-]</p> <p>形態係数φは以下式で求める。</p> $\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right]$ <p>ただし、<math>m = \frac{H}{R}</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  φ: 形態係数 [-], H: 炎の高さ [m], R: 燃焼半径 [m], L: 離隔距離 [m]</p> <p>第2-23表 輻射強度の算出結果 (F-15)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象機器</th> <th>離隔距離 L [m]</th> <th>燃焼半径 R [m]</th> <th>炎の高さ H [m]</th> <th>形態係数 φ [-]</th> <th>輻射発散度 Rf [W/m<sup>2</sup>]</th> <th>輻射強度 E [W/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補償冷却海水ポンプ</td> <td rowspan="2">21</td> <td rowspan="2">3.768</td> <td>9.441</td> <td>4.274×10<sup>-2</sup></td> <td>58,000</td> <td>2479.49</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ</td> <td>8.428</td> <td>2.136×10<sup>-2</sup></td> <td>58,000</td> <td>1232.75</td> </tr> </tbody> </table>	対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]	原子炉補償冷却海水ポンプ	40 <sup>青</sup>	55 <sup>青</sup>	高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	55 <sup>青</sup>	55 <sup>青</sup>	対象機器	離隔距離 L [m]	燃焼半径 R [m]	炎の高さ H [m]	形態係数 φ [-]	輻射発散度 Rf [W/m <sup>2</sup> ]	輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]	原子炉補償冷却海水ポンプ	21	3.768	9.441	4.274×10 <sup>-2</sup>	58,000	2479.49	高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	8.428	2.136×10 <sup>-2</sup>	58,000	1232.75	<p>ii. 評価結果                  (i) 輻射強度の算出                  火災の火炎から直接輻射の影響を受ける位置にある循環水ポンプ建屋内の上部外壁の輻射強度は、輻射発散度に形態係数を掛けた値となる。次式から輻射強度を算出する。</p> $E = R_f \times \Phi$ <p>E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>], R<sub>f</sub>: 輻射発散度 [W/m<sup>2</sup>], Φ: 形態係数</p> <p>形態係数 Φ は以下式で求める。</p> $\Phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left( \frac{A - 2n}{n\sqrt{AB}} \right) \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right]$ <p><math>m = \frac{H}{R} \approx 3</math>, <math>n = \frac{L}{R}</math>, <math>A = (1+n)^2 + m^2</math>, <math>B = (1-n)^2 + m^2</math>                  H: 火炎長 [m], R: 燃焼半径 [m], L: 離隔距離 [m]</p> <p>第7-19表 輻射強度の算出結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>離隔距離 [m]</td> <td>140</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>燃焼半径 [m]</td> <td>14.93</td> <td>3.77</td> </tr> <tr> <td>形態係数 [-]</td> <td>0.023</td> <td>0.019</td> </tr> <tr> <td>輻射発散度 [m<sup>2</sup>]</td> <td>50,000</td> <td>58,000</td> </tr> <tr> <td>輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]</td> <td>1,150</td> <td>1,102</td> </tr> </tbody> </table>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	離隔距離 [m]	140	39	燃焼半径 [m]	14.93	3.77	形態係数 [-]	0.023	0.019	輻射発散度 [m <sup>2</sup> ]	50,000	58,000	輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	1,150	1,102	
対象機器	上部軸受温度 [°C]	下部軸受温度 [°C]																																																				
原子炉補償冷却海水ポンプ	40 <sup>青</sup>	55 <sup>青</sup>																																																				
高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	55 <sup>青</sup>	55 <sup>青</sup>																																																				
対象機器	離隔距離 L [m]	燃焼半径 R [m]	炎の高さ H [m]	形態係数 φ [-]	輻射発散度 Rf [W/m <sup>2</sup> ]	輻射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]																																																
原子炉補償冷却海水ポンプ	21	3.768	9.441	4.274×10 <sup>-2</sup>	58,000	2479.49																																																
高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ			8.428	2.136×10 <sup>-2</sup>	58,000	1232.75																																																
項目	民間航空機	自衛隊機																																																				
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																																				
想定する航空機	B747-400	F-15																																																				
離隔距離 [m]	140	39																																																				
燃焼半径 [m]	14.93	3.77																																																				
形態係数 [-]	0.023	0.019																																																				
輻射発散度 [m <sup>2</sup> ]	50,000	58,000																																																				
輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	1,150	1,102																																																				

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																					
	<p>(ii) 温度評価結果</p> <p>火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ電動機が受ける輻射熱によって上昇する冷却空気温度を求め、第2-22表に示す許容温度を下回るかを比熱と熱容量の関係式より求める以下式で評価を実施した。評価に用いた諸元を第2-24表に、評価概念図を第2-17図示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">T = T_0 + \frac{E \times A_T}{G \times C_p}</math> <p>T：評価温度 [℃]、T<sub>0</sub>：通常運転時の上昇温度 [℃]                      E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]、A<sub>T</sub>：受熱面積 [m<sup>2</sup>]                      G：重量流量 (=G×C<sub>p</sub>)、C<sub>p</sub>：重量流量 [kg/s]、C<sub>p</sub>：空気比熱 [J/kg/K]</p> <p>第2-24表 評価に用いた諸元</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>原子炉補機冷却海水ポンプ</th> <th>高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sub>0</sub>: 運転時の上昇温度 (上部軸受) [℃]</td> <td>27</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>T<sub>0</sub>: 運転時の上昇温度 (下部軸受) [℃]</td> <td>18.7</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>E: 輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]<sup>※</sup></td> <td>2,478.49</td> <td>1,238.75</td> </tr> <tr> <td>A<sub>T</sub>: 受熱面積 [m<sup>2</sup>]</td> <td>13.19</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td>G: 重量流量 [kg/s]</td> <td>3.32</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>C<sub>p</sub>: 空気比熱 [J/kg/K]</td> <td>1,008</td> <td>1,008</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：F-15の値</p> <div style="text-align: center;">  <p>第2-17図 評価概念図</p> </div> </div> <p>輻射熱によって上昇する冷却空気の到達温度を算出した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第2-25表及び第2-26表に示す。</p>		原子炉補機冷却海水ポンプ	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ	T <sub>0</sub> : 運転時の上昇温度 (上部軸受) [℃]	27	32	T <sub>0</sub> : 運転時の上昇温度 (下部軸受) [℃]	18.7	41	E: 輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ] <sup>※</sup>	2,478.49	1,238.75	A <sub>T</sub> : 受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	13.19	1.19	G: 重量流量 [kg/s]	3.32	0.55	C <sub>p</sub> : 空気比熱 [J/kg/K]	1,008	1,008	<p>(ii) 温度評価結果</p> <p>循環水ポンプ建屋内には、各種機器（原子炉補機冷却海水ポンプ他）が収納されており、通常運転時にはこれらの機器からの発熱は、建屋の換気により外部へ放出される設計である。熱収支を解くにあたっては、この建屋内部に収められている機器の発熱量と外部火災からの輻射熱をインプットとして、換気量を熱収支と連成させて以下に記す関係式により吸い込み外気温度を求め、許容温度を下回るか評価を実施した。評価概念図を第7-9図に示す。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <math display="block">Q_{in} + q_f \times A_F = G_{air} \times C_{p,air} \times (T_R - T_{in}) \dots\dots ①</math> <math display="block">\Delta P_R = \Delta P_{in} + \Delta P_{out}</math> <math display="block">\Rightarrow g \times (\rho_{in} - \rho_R) \times H = \zeta_{in} \times \frac{1}{2} \times \rho_{in} \times u_{in}^2 + \zeta_{out} \times \frac{1}{2} \times \rho_R \times u_{out}^2 \dots\dots ②^{※1}</math> <math display="block">\rho_R = \frac{1}{0.004555 \times 0.622 \times T_R} \dots\dots ③^{※2}</math> <math display="block">u_{in} = \frac{G_{air}}{\rho_{in} \times A_{in}} \dots\dots ④</math> <math display="block">u_{out} = \frac{G_{air}}{\rho_R \times A_{out}} \dots\dots ⑤</math> <p>※1 出典：空調調和・衛生工学便覧第11版 空調調和・衛生工学会                      ※2 出典：伝熱工学資料第5版 日本機械学会（湿き空気として算出）</p> <p>Q<sub>in</sub>: 建屋内のポンプモータの放熱量[W]、q<sub>f</sub>: 外部火災からの輻射熱受熱熱流束[W/m<sup>2</sup>]                      A<sub>F</sub>: 輻射受熱面積[m<sup>2</sup>]、G<sub>air</sub>: 換気風量[kg/s]、C<sub>p,air</sub>: 空気比熱[J/kg・K]                      T<sub>R</sub>: 建屋内気温[℃]、T<sub>in</sub>: 外気温[℃]、g: 重力加速度[m/s<sup>2</sup>]、ρ<sub>in</sub>: 外気密度[kg/m<sup>3</sup>]                      ρ<sub>R</sub>: 建屋内空気密度[kg/m<sup>3</sup>]、H: 換気有効高さ[m]、ζ<sub>in</sub>: 給気口圧換係数[-]                      ζ<sub>out</sub>: 排気口圧換係数[-]、u<sub>in</sub>: 給気口流速[m/s]、u<sub>out</sub>: 排気口流速[m/s]                      A<sub>in</sub>: 給気口面積[m<sup>2</sup>]、A<sub>out</sub>: 排気口面積[m<sup>2</sup>]</p> <div style="text-align: center;">  <p>第7-9図 循環水ポンプ建屋空気温度評価モデル</p> </div> </div> <p>輻射熱によって上昇する冷却空気の到達温度を算出した結果、許容温度以下であることを確認した。評価結果を第7-20表に示す。</p>	
	原子炉補機冷却海水ポンプ	高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ																						
T <sub>0</sub> : 運転時の上昇温度 (上部軸受) [℃]	27	32																						
T <sub>0</sub> : 運転時の上昇温度 (下部軸受) [℃]	18.7	41																						
E: 輻射強度 [W/m <sup>2</sup> ] <sup>※</sup>	2,478.49	1,238.75																						
A <sub>T</sub> : 受熱面積 [m <sup>2</sup> ]	13.19	1.19																						
G: 重量流量 [kg/s]	3.32	0.55																						
C <sub>p</sub> : 空気比熱 [J/kg/K]	1,008	1,008																						

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
<p>(b) 評価結果</p> <p>冷却空気の温度上昇の評価について、ケーシングに受けた輻射による熱エネルギーが全て冷却空気に伝熱されるとする保守的な評価を実施した結果、冷却用空気の温度は約42℃（F-15のケース）となり、基準温度を下回る。</p> <p>添付資料14                      航空機落下に起因する敷地内危険物タンクの火災による原子炉施設への影響について</p> <p>(1) 発電所敷地内の屋外危険物タンク</p> <p>発電所敷地内に設置している屋外危険物タンクの火災影響評価については、燃料の保有量が多く、直接原子炉施設を臨むことができるタンク類の火災を想定することとし、補助ボイラ用燃料タンク、を評価対象としている。</p> <p>各危険物タンクの配置を図1に示す。</p> <p>①補助ボイラ用燃料タンク（重油：500m<sup>3</sup>）                      ②1,2号機油計量タンク（タービン油：100m<sup>3</sup>）                      ③3,4号機油計量タンク（タービン油：130m<sup>3</sup>）                      ④変圧器絶縁油保管タンク（絶縁油：300m<sup>3</sup>）                      ⑤海生物焼却炉燃料タンク（重油：30m<sup>3</sup>）</p>	<p>第2-25表 原子炉補機冷却海水ポンプの評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th rowspan="2">民間航空機 大型民間航空機</th> <th colspan="2">自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中</th> <th rowspan="2">基地-訓練空域間往復時</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>評価温度（上部軸受）[℃]</td> <td>約35</td> <td>約28</td> <td>約37</td> <td>約32</td> </tr> <tr> <td>評価温度（下部軸受）[℃]</td> <td>約27</td> <td>約21</td> <td>約29</td> <td>約24</td> </tr> </tbody> </table> <p>第2-26表 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">データ種類</th> <th rowspan="2">民間航空機 大型民間航空機</th> <th colspan="2">自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中</th> <th rowspan="2">基地-訓練空域間往復時</th> </tr> <tr> <th>空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機</th> <th>その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>評価温度（上部軸受）[℃]</td> <td>約35</td> <td>約32</td> <td>約35</td> <td>約33</td> </tr> <tr> <td>評価温度（下部軸受）[℃]</td> <td>約44</td> <td>約41</td> <td>約44</td> <td>約42</td> </tr> </tbody> </table> <p>(13) 航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳</p> <p>a. 重畳する危険物タンクの選定</p> <p>航空機墜落による火災が発生した場合に重畳を考慮する危険物タンクを検討する。航空機墜落確率が10<sup>-7</sup>[回/炉・年]となる航空機墜落位置とその周辺の危険物施設の位置を第2-18図に示す。</p> <p>発電用原子炉施設周辺には多量の油を保有する軽油タンクがあることから、航空機墜落による火災との重畳火災を考慮する危険物タンクは、保有量の大きい軽油タンクとする。</p> <p>危険物タンクのうち2号炉建屋に熱影響を与える軽油タンクは燃料保有量が多い1号炉軽油貯蔵タンク及び3号炉軽油タンクを想定する。なお、2号炉軽油タンクは地下構造であるため、航空機墜落の輻射熱によって直接加熱されることはないことから、重畳を想定する危険物タンクから除外する。</p> <p>なお、対象航空機は熱影響の大きいF-15、B747とし、航空機墜落位置は航空機墜落による火災の影響が最も厳しくなるよう墜落確率が10<sup>-7</sup>[回/炉・年]となる位置とする。</p>	データ種類	民間航空機 大型民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中		基地-訓練空域間往復時	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	評価温度（上部軸受）[℃]	約35	約28	約37	約32	評価温度（下部軸受）[℃]	約27	約21	約29	約24	データ種類	民間航空機 大型民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中		基地-訓練空域間往復時	空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	評価温度（上部軸受）[℃]	約35	約32	約35	約33	評価温度（下部軸受）[℃]	約44	約41	約44	約42	<p>第7-20表 原子炉補機冷却海水ポンプの評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>民間航空機</th> <th>自衛隊機</th> </tr> <tr> <th>大型民間航空機</th> <th>訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定する航空機</td> <td>B747-400</td> <td>F-15</td> </tr> <tr> <td>評価温度（下部軸受）[℃]</td> <td>約58</td> <td>約58</td> </tr> </tbody> </table> <p>(13) 航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳</p> <p>a. 重畳する危険物タンクの選定</p> <p>航空機墜落による火災が発生した場合に重畳を考慮する危険物タンクを検討する。航空機墜落確率が10<sup>-7</sup>[回/炉・年]となる航空機墜落位置とその周辺の危険物施設の位置を第7-10図に示す。</p> <p>発電用原子炉施設周辺には多量の油を保有する3号炉補助ボイラ燃料タンクがあることから、航空機墜落による火災との重畳火災を考慮する危険物タンクは、保有量の大きい3号炉補助ボイラ燃料タンクとする。</p> <p>なお、対象航空機は熱影響の大きいB747-400とし、航空機墜落位置は航空機墜落による火災の影響が最も厳しくなるよう墜落確率が10<sup>-7</sup>[回/炉・年]となる位置とする。</p>	項目	民間航空機	自衛隊機	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	想定する航空機	B747-400	F-15	評価温度（下部軸受）[℃]	約58	約58	<p>【大飯】 記載方針の相違（女川実績の反映：着色せず）</p> <p>【女川】設計方針の相違・泊は、敷地内危険物貯蔵施設等の中で最も熱影響が大きい3号炉補助ボイラ燃料タンクによる重畳火災を想定している。</p> <p>【女川】設計方針の相違・泊は航空機の中で最も熱影響が大きいB747-400による重畳火災を想定している。</p> <p>【女川】記載方針の相違</p>
データ種類	民間航空機 大型民間航空機			自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中			基地-訓練空域間往復時																																									
		空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																													
評価温度（上部軸受）[℃]	約35	約28	約37	約32																																												
評価温度（下部軸受）[℃]	約27	約21	約29	約24																																												
データ種類	民間航空機 大型民間航空機	自衛隊機又は米軍機 訓練空域外を飛行中		基地-訓練空域間往復時																																												
		空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機	その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																													
評価温度（上部軸受）[℃]	約35	約32	約35	約33																																												
評価温度（下部軸受）[℃]	約44	約41	約44	約42																																												
項目	民間航空機	自衛隊機																																														
	大型民間航空機	訓練空域内 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機																																														
想定する航空機	B747-400	F-15																																														
評価温度（下部軸受）[℃]	約58	約58																																														

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉



図1：屋外危険物タンクの位置

枠囲みの範囲は商業機密に係る事項ですので公開することはできません。

(2)航空機落下による火災と屋外危険物タンクの火災が同時に発生した場合の影響評価

航空機落下に起因する敷地内危険物タンク火災が原子炉施設へ影響を及ぼす可能性としては、航空機落下による火災により危険物タンクの火災が誘発される場合と危険物タンクに直接航空機が落下し同時に火災が発生する場合が考えられる。

a. F-15と補助ボイラ用燃料タンクの火災の重畳について

3号炉の原子炉施設の外壁に対して、補助ボイラ用燃料タンクの火災の評価結果が最も厳しいものであるため、補助ボイラ用燃料タンクの火災と、3号炉についての航空機落下に起因する火災として評価結果が厳しい軍用機の戦闘機等（F-15）の落下による火災が同時に発生した場合について検討した。F-15の落下位置は、保守的に原子炉施設から44mとしている。

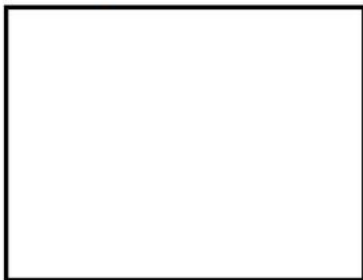
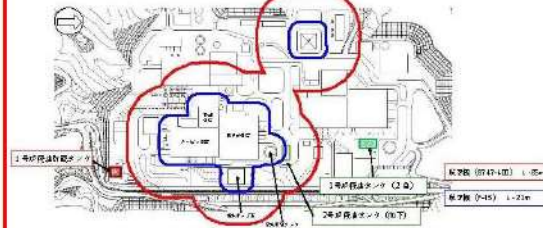


図2：航空機落下地点と補助ボイラ燃料タンクの位置関係

女川原子力発電所2号炉

第2-27表 重畳評価で想定するケース

想定ケース	評価対象施設
F-15及び3号炉軽油タンク	原子炉建屋 排気筒
F-15及び1号炉軽油貯蔵タンク	制御建屋 タービン建屋 原子炉補機冷却海水ポンプ及び 高圧炉心スグレイ補機冷却海水ポンプ
B747及び3号炉軽油タンク	廃水貯蔵タンク



第2-18図 航空機墜落位置と危険物貯蔵施設の位置

b. 評価に必要なデータ

第2-28表 重畳評価に必要なデータ

項目	1号炉軽油貯蔵タンク	3号炉軽油タンク	自衛隊機又は米軍機（F-15）	民間航空機（B747）
燃料の種類	軽油	軽油	JF-4	Jet A-1
燃料量[m <sup>3</sup> ]	620	660	14.87	216.84
放射熱強度[W/m <sup>2</sup> ]	42×10 <sup>3</sup>	42×10 <sup>3</sup>	58×10 <sup>3</sup>	50×10 <sup>3</sup>
燃焼速度[m/s]	5.11×10 <sup>-2</sup>	5.11×10 <sup>-2</sup>	6.71×10 <sup>-2</sup>	4.64×10 <sup>-2</sup>
燃焼面積[m <sup>2</sup> ]	340	380.85	44.6	700
燃焼半径[m]	10.404	11.012	3.768	14.938
燃焼継続時間[s]	35.686	33.805	4.969	6.877

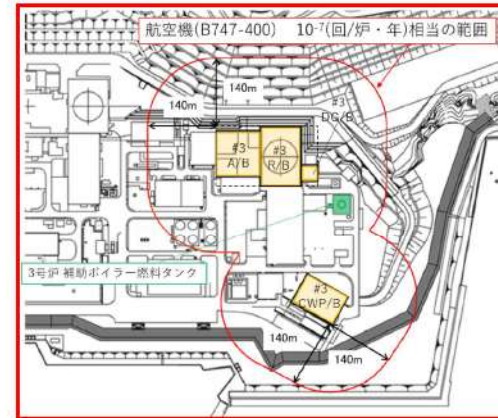
次の式から形態係数を算出する。

$$\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left[ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right]$$

ただし、 $m = \frac{H}{R}$ ,  $n = \frac{L}{R}$ ,  $A = (1+n)^2 + m^2$ ,  $B = (1-n)^2 + m^2$   
 $\phi$ : 形態係数 [-], H: 炎の高さ [m], R: 燃焼半径 [m], L: 離隔距離 [m].

火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の放射強度は、放射発散度に形態係数を掛けた値となる。次式から放射強度を算出する。

泊発電所3号炉



第7-10図 航空機墜落位置と危険物貯蔵施設の位置

b. 評価に必要なデータ

第7-21表 重畳評価に必要なデータ

項目	3号炉補助ボイラ燃料タンク	大型民間航空機（B747-400）
燃料の種類	重油	Jet A-1
燃料量[m <sup>3</sup> ]	410	216.84
放射熱強度[W/m <sup>2</sup> ]	23,000	50,000
燃焼速度[m/s]	3.50×10 <sup>-2</sup>	4.64×10 <sup>-2</sup>
燃焼面積[m <sup>2</sup> ]	482.79	700
燃焼半径[m]	12.40	14.93
燃焼継続時間[s]	24,284	6,880

次の式から形態係数を算出する。

$$\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left( \frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left[ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[ \frac{A(n-1)}{B(n+1)} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[ \frac{(n-1)}{(n+1)} \right] \right]$$

$m = \frac{H}{R} = 3$ ,  $n = \frac{L}{R}$ ,  $A = (1+n)^2 + m^2$ ,  $B = (1-n)^2 + m^2$   
 H: 火炎長[m], R: 燃焼半径[m], L: 離隔距離[m]

火災の火炎から任意の位置にある点（受熱点）の放射強度は、放射発散度に形態係数を掛けた値となる。次式から放射強度を算出する。

【女川】設計方針の相違  
 ・評価対象施設の違いによる重畳火災ケースの相違

【女川】設計方針の相違  
 ・評価対象施設の違いによる評価条件の相違

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

評価の結果、図3のとおり、原子炉施設外壁の表面の温度は約121℃となり、コンクリートの許容温度（200℃）を超えることはなく、原子炉施設に影響を与えることはないことを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

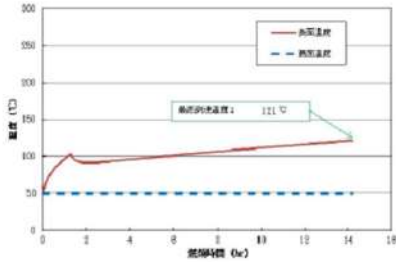


図3：燃焼継続時間終了までの原子炉施設外壁における温度上昇

b. B747-400と補助ボイラー用燃料タンクの火災の重畳について  
 F-15に比べて燃料の保有量が多く、燃焼継続時間が長いケースとして、B747-400の火災が同時に発生した場合について検討した。B747-400の落下位置は、原子炉施設から206mとしている。



図4：航空機（B747-400）落下地点とタンクの位置関係

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

評価結果は図5のとおりであり、原子炉施設外壁の表面の温度は約121℃となり、コンクリートの許容温度としている200℃を超えることはなく、原子炉施設に影響を与えることはないことを確認した。

なお、燃焼継続時間以降は、熱源がなくなることから初期温度まで徐々に低下する。

女川原子力発電所2号炉

$$E = R_f \cdot \phi$$

E：放射強度 [W/m<sup>2</sup>]，R<sub>f</sub>：放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]，φ：形態係数 [-]

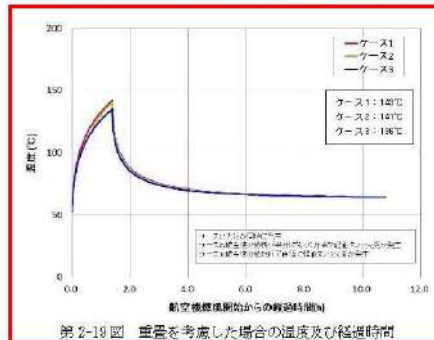
第2-29表 形態係数の算出結果

火災源	評価対象施設	対象までの距離距離 [m]	形態係数 φ [-]	放射強度 E [W/m <sup>2</sup> ]
3号炉軽油タンク	原子炉建屋	131	8.513×10 <sup>-9</sup>	274
	海水貯蔵タンク	174	7.850×10 <sup>-9</sup>	330
	排気筒	207	5.843×10 <sup>-9</sup>	233
1号炉軽油貯蔵タンク	制御建屋	173	6.820×10 <sup>-9</sup>	279
	タービン建屋	105	1.608×10 <sup>-8</sup>	302
	原子炉機械冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	193	5.353×10 <sup>-9</sup>	225
F-15	蒸機屋、排気筒、原子炉機械冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ	21	5.793×10 <sup>-9</sup>	3,300
B747	海水貯蔵タンク	85	5.570×10 <sup>-9</sup>	2,700

c. 重畳における火災発生タイミング

ここで重畳を考慮した場合、航空機墜落による火災と同時に軽油タンクが延焼する場合は放射強度が大きくなり、航空機が墜落後時間において軽油タンクが発火する場合は燃焼継続時間が大きくなることから、それらを以下のケースごとに、評価を実施し、火災が同時に発生する場合が最大温度となることを確認した（第2-19図）。

- ケース1：火災が同時に発生する場合
- ケース2：航空機の燃料が半分となった時点で軽油タンク火災が発生
- ケース3：航空機の燃焼終了直後に軽油タンク火災が発生



第2-19図 重畳を考慮した場合の温度及び経過時間

島根原子力発電所2号炉 添付資料7  
 (12)航空機墜落による火災と危険物タンク火災の重畳

第2-22表 原子炉建物外壁の温度評価結果

項目	ケース1	ケース2	ケース3
放射強度 [W/m <sup>2</sup> ]	1,877.6(最大)	1,877.6(最大)	1,804.8 (最大)
燃焼継続時間 [h]	10.73	11.66	12.59
表面温度 [℃]	109	108	107

泊発電所3号炉

$$E = R_f \times \phi$$

E：放射強度 [W/m<sup>2</sup>]，R<sub>f</sub>：放射発散度 [W/m<sup>2</sup>]，φ：形態係数

第7-22表 形態係数の算出結果

火災源	評価対象施設	距離距離 [m]	形態係数	放射強度 [W/m <sup>2</sup> ]
3号炉補助ボイラー燃料タンク	原子炉建屋	57	0.081	1,863
	原子炉補助建屋	112	※1	※1
	ディーゼル発電機建屋	43	0.13	2,980
B747-400	循環水ポンプ建屋	100	0.050	690
	排気筒	57	0.081	1,863
	原子炉補助冷却海水ポンプ	100	0.050	690
B747-400	全対象	140	0.023	1,150

※1：原子炉建屋と同一の構造であり、距離距離が長いことから、原子炉建屋の結果に包含される

c. 重畳における火災発生タイミング

ここで重畳を考慮した場合、航空機墜落による火災と同時に3号炉補助ボイラー燃料タンクが延焼する場合は放射強度が大きくなり、航空機が墜落後時間において3号炉補助ボイラー燃料タンクが発火する場合は燃焼継続時間が大きくなることから、それらを以下のケースごとに、評価を実施し、火災が同時に発生する場合が最大温度となることを確認した（第7-23表）。

- ケース1：火災が同時に発生する場合
- ケース2：航空機の燃料が半分となった時点で3号炉補助ボイラー燃料タンク火災が発生
- ケース3：航空機の燃焼終了直後に3号炉補助ボイラー燃料タンク火災が発生

第7-23表 重畳を考慮した場合のコンクリート温度及び経過時間

項目	ケース1	ケース2	ケース3
放射強度 (最大) [W/m <sup>2</sup> ]	3,013	3,013	1,863
燃焼継続時間 [h]	6.74	7.87	8.60
表面温度 [℃]	約171	約170	約170

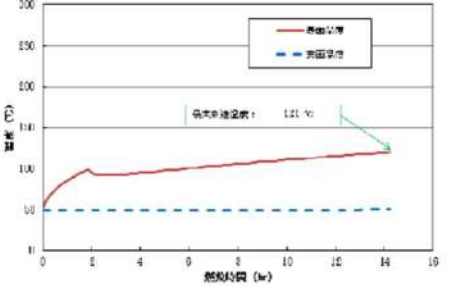
【女川】設計方針の相違・評価対象施設のの違いによる評価結果の相違

【女川】設計方針の相違・地域特性に伴う評価対象の相違

【女川】設計方針の相違・評価対象施設のの違いによる評価結果の相違（泊と女川で一番厳しくなる発生タイミングは同時発生する場合であり、差異はない。また、温度差が殆どないため視認性の観点から島根同様に表形式とした。）

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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図5：補助ボイラ用燃料タンクおよびB747-400の落下による火災を考慮したときの燃焼継続時間終了までの原子炉施設外壁における温度上昇</p> <p style="text-align: center;">以上</p>	<p>d. 評価結果</p> <p>重畳評価で想定される輻射強度及び燃焼継続時間を用いて、以下の式から評価温度を算出した。ただし、建屋表面温度が許容温度である200℃を超える場合には、周囲への放熱を考慮した式を算出する。</p> <p>・建屋（原子炉建屋、制御建屋、タービン建屋）に係る評価式</p> $\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$ <p>T：外壁温度[℃]，x：コンクリート深さ[m]，t：火災継続時間[s]                  λ：コンクリート熱伝導率（1.74[W/m・K]）                  C<sub>p</sub>：コンクリート比熱（963[J/kg・K]），ρ：コンクリート密度（2,400[kg/m<sup>3</sup>]</p> <p>・排気筒に係る評価式</p> $T = T_0 + \frac{\varepsilon E}{2h}$ <p>T<sub>0</sub>：初期温度 50[℃]，E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]，ε：排気筒表面の吸収率（0.9）                  h：排気筒表面熱伝達率 17[W/m<sup>2</sup>・K]                  ※1：伝熱工学資料                  ※2：空気環境・衛生工学便覧（外表面の熱伝達率は、委熱面の形状や周囲の環境条件を受け変化するが、一般的な値として垂直外壁面、屋根面及び天井裏面の夏季、冬季の値が示されている。評価上放熱が少ない方が保守的であることから、これらのうち最も小さい値である17[W/m<sup>2</sup>・K]を用いる。）</p>	<p>d. 評価結果</p> <p>重畳評価で想定される輻射強度及び燃焼継続時間を用いて、以下の式から評価温度を算出した。ただし、原子炉建屋及び原子炉補助建屋外壁は厚さ60mmのPC板（プレキャスト・コンクリート板）を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。また、ディーゼル発電機建屋は防護措置として外壁に断熱材及び天井スラブにコンクリート板を設置した状態で評価する。</p> <p>・建屋（原子炉建屋、原子炉補助建屋、循環水ポンプ建屋及びディーゼル発電機建屋天井スラブ）に係る評価式</p> $\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right)$ <p>T：建屋温度[℃]，x：コンクリート深さ[m]，t：時間[s]                  λ：コンクリート熱伝導率（1.74[W/m・K]）                  C<sub>p</sub>：コンクリート比熱（963[J/kg・K]），ρ：コンクリート密度（2,400[kg/m<sup>3</sup>]</p> <p>・ディーゼル発電機建屋（障壁（断熱材））に係る評価式</p> $q_0 = (q_{0r} + q_{0c}) = q_1 = q_{2r} + q_{2c} = q_3 = q_4$ $q_{0r} = \sigma \varepsilon_0 F_0 (T_0^4 - T_a^4), q_{0c} = h_0 (T_0 - T_a)$ $q_1 = -\lambda_1 \frac{T_1 - T_0}{d_1}$ $q_{2r} = \sigma \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1} (T_1^4 - T_2^4), q_{2c} = \frac{h_1}{2} (T_1 - T_2)$ $q_3 = -\lambda_3 \frac{T_3 - T_2}{d_3}$ $q_{4c} = h_3 (T_3 - T_a)$ <p>σ：ステファンボルツマン定数[W/m<sup>2</sup>・K<sup>4</sup>]，ε<sub>0</sub>：障壁表面の輻射率[-]                  F<sub>0</sub>：障壁表面からの輻射放熱の形態係数[-]，T<sub>a</sub>：雰囲気温度[℃]                  h<sub>0</sub>：障壁表面の対流熱伝達率[W/m<sup>2</sup>・K]，λ<sub>1</sub>：障壁の熱伝導率[W/m・K]                  d<sub>1</sub>：障壁の厚み[mm]，ε<sub>1</sub>：障壁裏面の輻射率[-]，ε<sub>2</sub>：コンクリート表面の輻射率[-]                  h<sub>1</sub>：障壁裏面の対流熱伝達率[W/m<sup>2</sup>・K]，λ<sub>3</sub>：コンクリートの熱伝導率[W/m・K]                  d<sub>3</sub>：障壁の厚み[mm]，h<sub>3</sub>：コンクリート裏面の熱伝達率[W/m<sup>2</sup>・K]</p> <p>・排気筒に係る評価式</p> $T_s = T_0 + \frac{\varepsilon E}{2h}$ <p>T<sub>0</sub>：初期温度 [℃]，T<sub>s</sub>：表面温度 [℃]，E：輻射強度 [W/m<sup>2</sup>]                  ε：吸収率 [-]，h：熱伝達率 [W/m<sup>2</sup>・K]</p>	<p>【女川】設計方針の相違</p> <p>・泊のディーゼル発電機建屋は防護措置として壁に断熱材、天井にコンクリート板を設置していることから、その効果を加味したコンクリート躯体表面温度で評価する。また、原子炉建屋及び原子炉補助建屋は、PC板（プレキャスト・コンクリート板）を外壁コンクリート打設時の型枠及び外装材としており、建屋構造体としての強度を期待していないことを考慮して、その内側の躯体コンクリート外表面の温度で評価する。循環水建屋については躯体コンクリート表面温度で評価する。なお、建屋（原子炉建屋、原子炉補助建屋、循環水ポンプ建屋）に係る評価では保守的に放熱は考慮していない。</p> <p>・泊は周囲への放熱を考慮していない。</p> <p>【女川】設計方針の相違</p> <p>・泊は保守的に吸収率を1.0として評価</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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																			
<p>添付資料-10</p> <p>3. 評価結果</p> <p>以上の結果から、航空機落下により発電所の敷地内で火災が発生した場合を想定したとしても、原子炉施設の温度は、許容温度を超えないため、安全機能を有する構築物、系統および機器を内包する原子炉施設に熱影響をおよぼすことはない。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>・復水貯蔵タンクに係る評価式</p> $T = T_0 + \frac{Et \left( \frac{\pi D_o^2 h}{4} + \frac{\pi D_c^2}{4} \right)}{\rho_w C_{pw} V + \rho_s C_{ps} \left[ \frac{(D_o^2 - D_c^2) \pi h}{4} + 2\pi \frac{D_c^2}{4} e \right]}$ <p><math>T_0</math>：初期温度〔50〔℃〕〕、<math>E</math>：放射強度〔W/m<sup>2</sup>〕、<math>t</math>：燃焼継続時間〔s〕  <math>D_o</math>：タンク外径〔20.012〔m〕〕、<math>h</math>：タンク円筒高さ〔11.8〔m〕〕  <math>D_c</math>：タンク内径〔20.0〔m〕〕、<math>e</math>：タンク最小板厚〔0.008〔m〕〕  <math>\rho_w</math>：水の密度〔999.9〔kg/m<sup>3</sup>〕〕<sup>*1</sup>、<math>C_{pw}</math>：水の比熱〔4188〔J/kg・K〕〕<sup>*1</sup>  <math>V</math>：水の体積〔890〔m<sup>3</sup>〕〕、<math>\rho_s</math>：タンク壁材密度〔7800〔kg/m<sup>3</sup>〕〕<sup>*2</sup>  <math>C_{ps}</math>：タンク壁材比熱〔475〔J/kg・K〕〕<sup>*2</sup>                  *1：伝熱工学資料第5版記載値（貯水）を80℃となるように線形補間した値                  *2：伝熱工学資料第5版記載値（スチール鋼）</p> <p>・原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプに係る評価式</p> $T = T_0 + \frac{E \times A_T}{G \times C_p}$ <p><math>T</math>：評価温度〔℃〕、<math>T_0</math>：通常運転時の上昇温度〔℃〕  <math>E</math>：放射強度〔W/m<sup>2</sup>〕、<math>A_T</math>：受熱面積〔m<sup>2</sup>〕  <math>G</math>：熱容量〔=G×C<sub>p</sub>〕、<math>G</math>：重量流量〔kg/s〕、<math>C_p</math>：空気比熱〔J/kg・K〕</p> <p>この結果、第2-30表に示すとおり、どのケースにおいても許容温度を下回ることを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="743 818 1312 1145"> <caption>第2-30表 重量評価結果</caption> <thead> <tr> <th>重量評価の想定</th> <th>評価対象施設</th> <th>評価温度〔℃〕</th> <th>許容温度〔℃〕</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">F15及び3号炉 軽油タンク</td> <td>原子炉建屋</td> <td>約143</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>約148</td> <td>&lt;325</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">F15及び1号炉軽油 貯蔵タンク</td> <td>制御建屋</td> <td>約143</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>約158</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機 冷却海水ポンプ</td> <td>約38(上部軸受) 約30(下部軸受)</td> <td>&lt;40(上部軸受) &lt;55(下部軸受)</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ</td> <td>約38(上部軸受) 約45(下部軸受)</td> <td>&lt;55(上部軸受) &lt;55(下部軸受)</td> </tr> <tr> <td>B747及び3号炉 軽油タンク</td> <td>復水貯蔵タンク</td> <td>約58</td> <td>&lt;88</td> </tr> </tbody> </table> <p>(14) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、航空機墜落による火災が発生した場合を想定したとしても、外壁面の温度、評価対象施設の温度が許容限界温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価する。</p>	重量評価の想定	評価対象施設	評価温度〔℃〕	許容温度〔℃〕	F15及び3号炉 軽油タンク	原子炉建屋	約143	<200	排気筒	約148	<325	F15及び1号炉軽油 貯蔵タンク	制御建屋	約143	<200	タービン建屋	約158	<200	原子炉補機 冷却海水ポンプ	約38(上部軸受) 約30(下部軸受)	<40(上部軸受) <55(下部軸受)	高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	約38(上部軸受) 約45(下部軸受)	<55(上部軸受) <55(下部軸受)	B747及び3号炉 軽油タンク	復水貯蔵タンク	約58	<88	<p>・原子炉補機冷却海水ポンプに係る評価式</p> $T_R^{n+1} = T_R^n + \frac{(Q_{in} + q_F \times A_F) - (T_R^n - T_m) \times G_{air} \times C_{p,m}}{W_R^n \times C_{p,R}} \times \Delta t$ <p><math>T_{in}</math>：外気温〔℃〕、<math>T_R</math>：建屋内気温〔℃〕、<math>Q_{in}</math>：建屋内のポンプモータの放熱量〔W〕  <math>q_F</math>：外部火災からの放射熱受熱熱流束〔W/m<sup>2</sup>〕、<math>A_F</math>：放射受熱面積〔m<sup>2</sup>〕  <math>G_{air}</math>：換気風量〔kg/s〕、<math>W_R</math>：建屋内空気重量〔kg〕、<math>C_{p,m}</math>：空気比熱〔J/kg・K〕、  <math>C_{p,R}</math>：建屋内空気比熱〔J/kg・K〕、<math>\Delta t</math>：時間刻み〔s〕</p> <p>この結果、第7-24表に示すとおり、どのケースにおいても許容温度を下回ることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">第7-24表 重量評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1357 850 1966 1145"> <thead> <tr> <th>火災源</th> <th>評価対象施設</th> <th>評価温度〔℃〕</th> <th>許容温度〔℃〕</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">B747-400 及び 3号炉補助ボイラー 燃料タンク</td> <td>原子炉建屋</td> <td>約171</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋</td> <td>*1</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル 発電機建屋</td> <td>約187</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>約135</td> <td>&lt;200</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>約138</td> <td>&lt;325</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却 海水ポンプ</td> <td>約68</td> <td>&lt;80</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：原子炉建屋と同一の構造であり、離隔距離が長いことから、原子炉建屋の結果に包絡される</p> <p>(14) 火災による熱影響の有無の評価</p> <p>以上の結果から、航空機墜落による火災が発生した場合を想定したとしても、外壁面の温度、評価対象施設の温度が許容限界温度を超えないことから、発電用原子炉施設に熱影響を及ぼすことはないと評価する。</p>	火災源	評価対象施設	評価温度〔℃〕	許容温度〔℃〕	B747-400 及び 3号炉補助ボイラー 燃料タンク	原子炉建屋	約171	<200	原子炉補助建屋	*1	<200	ディーゼル 発電機建屋	約187	<200	循環水ポンプ建屋	約135	<200	排気筒	約138	<325	原子炉補機冷却 海水ポンプ	約68	<80	<p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊には屋外に同様のタンクがないため評価していない。</li> </ul> <p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊には屋外に同様のポンプがないため評価していない。また、原子炉補機冷却海水ポンプは建屋内に設置されていることから評価式が異なる。</li> </ul> <p>【女川】設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の違いによる評価結果の相違</li> </ul>
重量評価の想定	評価対象施設	評価温度〔℃〕	許容温度〔℃〕																																																			
F15及び3号炉 軽油タンク	原子炉建屋	約143	<200																																																			
	排気筒	約148	<325																																																			
F15及び1号炉軽油 貯蔵タンク	制御建屋	約143	<200																																																			
	タービン建屋	約158	<200																																																			
	原子炉補機 冷却海水ポンプ	約38(上部軸受) 約30(下部軸受)	<40(上部軸受) <55(下部軸受)																																																			
	高圧炉心スプレィ 補機冷却海水ポンプ	約38(上部軸受) 約45(下部軸受)	<55(上部軸受) <55(下部軸受)																																																			
	B747及び3号炉 軽油タンク	復水貯蔵タンク	約58	<88																																																		
火災源	評価対象施設	評価温度〔℃〕	許容温度〔℃〕																																																			
B747-400 及び 3号炉補助ボイラー 燃料タンク	原子炉建屋	約171	<200																																																			
	原子炉補助建屋	*1	<200																																																			
	ディーゼル 発電機建屋	約187	<200																																																			
	循環水ポンプ建屋	約135	<200																																																			
	排気筒	約138	<325																																																			
	原子炉補機冷却 海水ポンプ	約68	<80																																																			

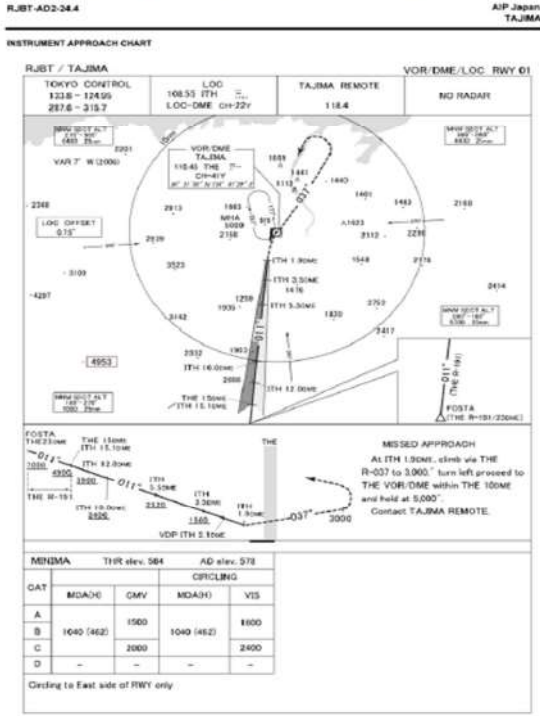
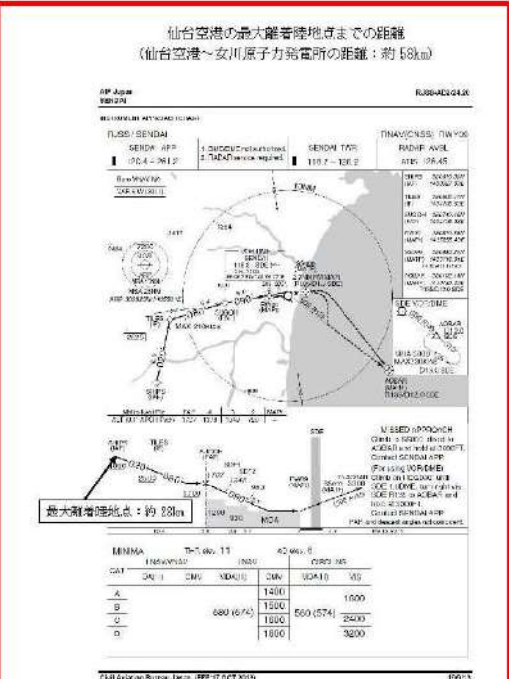
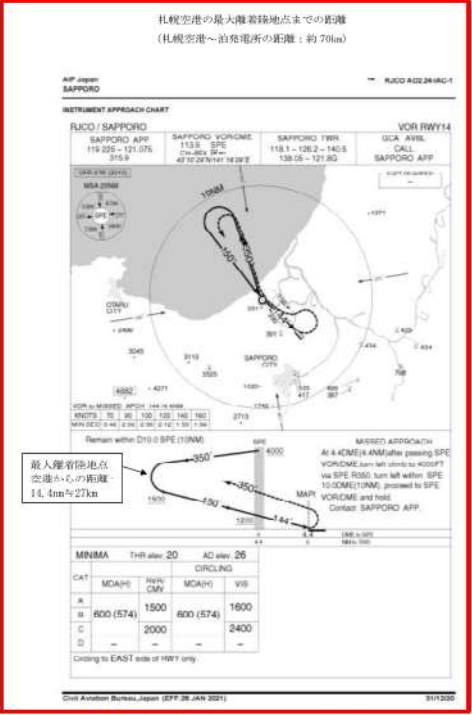
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

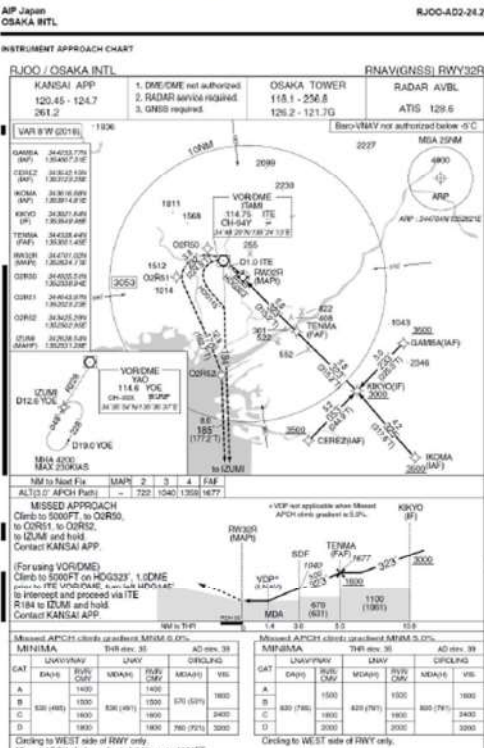
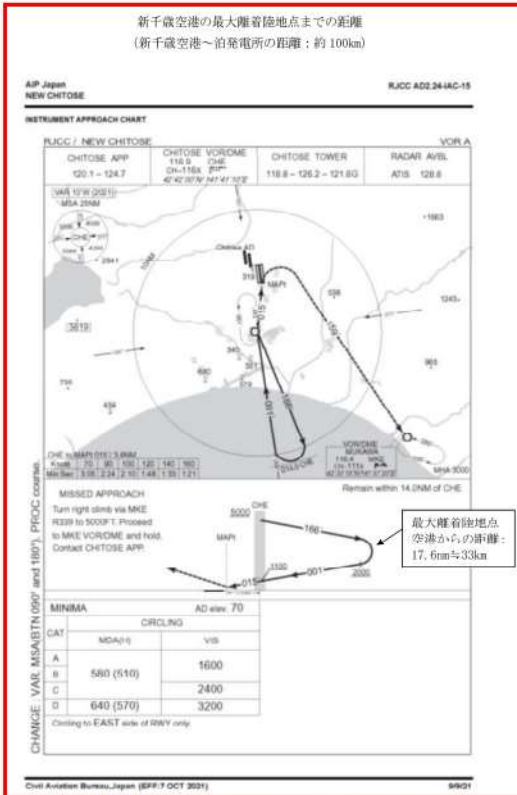
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉 別紙7-1 火災影響評価における対象航空機  実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準（内規）では、第1表に示すとおり計器飛行方式及び有視界飛行方式の民間航空機、自衛隊機及び在日米軍機について対象航空機の種類がなされている。火災影響評価では、色別で示す4つのグループに分けて評価を実施している。	泊発電所3号炉 別紙7-1 火災影響評価における対象航空機  実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準（内規）では、第1表に示すとおり計器飛行方式及び有視界飛行方式の民間航空機、自衛隊機及び在日米軍機について対象航空機の種類がなされている。火災影響評価では、色別で示す4つのグループに分けて評価を実施している。	相違理由  【大飯】記載内容の相違（女川実績の反映）  【女川】記載方針の相違・泊の評価対象航空機にあわせてグループ分けを実施。																																																																				
	<p>第1表 評価対象航空機の種類と種類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機体別</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th rowspan="2">自衛隊機、在日米軍機</th> </tr> <tr> <th>計器飛行方式</th> <th>有視界飛行方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">大型機</td> <td>定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)</td> <td>定期便：該当なし</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-4EJ改、F-15等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注1)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小型機</td> <td>定期便：評価対象外(注2)</td> <td>定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-1等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注2)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-1等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大型機</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注3)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小型機</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注3)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1 計器飛行方式で飛行する大型固定翼機の不定期便は、定期便と比べて運航回数が極めて少ないことから、評価対象外とする。</p> <p>注2 小型固定翼機及び回転翼機の定期便については、定期航空運送事業者の登録機数の割合から、運航頻度が大型機の定期便の数値であると判断できることから評価対象外とする。</p> <p>注3 小型固定翼機及び回転翼機では、リンクステーションで計器飛行方式による飛行が可能となっているが、原則としては、有視界飛行方式による飛行形態を考慮していることから、本基準では、全て有視界飛行方式として評価することとする。</p> <p>出典：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準（内規）」</p> <p>■大型民間航空機 ■自衛隊機又は米軍機（空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機）      ■小型民間航空機 ■自衛隊機又は米軍機（そのほか民間固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）</p>	機体別	民間航空機		自衛隊機、在日米軍機	計器飛行方式	有視界飛行方式	大型機	定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)	定期便：該当なし	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-4EJ改、F-15等)	不定期便：評価対象外(注1)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)	小型機	定期便：評価対象外(注2)	定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)	不定期便：評価対象外(注2)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)	大型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	小型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	<p>第1表 評価対象航空機の種類と種類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機体別</th> <th colspan="2">民間航空機</th> <th rowspan="2">自衛隊機、在日米軍機</th> </tr> <tr> <th>計器飛行方式</th> <th>有視界飛行方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">大型機</td> <td>定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)</td> <td>定期便：該当なし</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注1)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小型機</td> <td>定期便：評価対象外(注2)</td> <td>定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-1等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注2)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等</td> <td>評価対象 自衛隊機 (F-1等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大型機</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注3)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">小型機</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>定期便：評価対象外(注3)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> <tr> <td>不定期便：評価対象外(注3)</td> <td>不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)</td> <td>評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 計器飛行方式で飛行する大型固定翼機の不定期便は、定期便と比べて運航回数極めて少ないことから、評価対象外とする。</p> <p>(注2) 小型固定翼機及び回転翼機の定期便については、定期航空運送事業者の登録機数の割合から、運航頻度が大型機の定期便の数値であると判断できることから評価対象外とする。</p> <p>(注3) 小型固定翼機及び回転翼機では、リンクステーションで計器飛行方式による飛行が可能となっているが、原則としては、有視界飛行方式による飛行形態を考慮していることから、本基準では、全て有視界飛行方式として評価することとする。</p> <p>出典：実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）</p> <p>■計器飛行方式民間航空機 ■有視界飛行方式民間航空機（大型機）      ■有視界飛行方式民間航空機（小型機） ■自衛隊機又は米軍機</p>	機体別	民間航空機		自衛隊機、在日米軍機	計器飛行方式	有視界飛行方式	大型機	定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)	定期便：該当なし	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)	不定期便：評価対象外(注1)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)	小型機	定期便：評価対象外(注2)	定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)	不定期便：評価対象外(注2)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)	大型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	小型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)	
機体別	民間航空機		自衛隊機、在日米軍機																																																																				
	計器飛行方式	有視界飛行方式																																																																					
大型機	定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)	定期便：該当なし	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-4EJ改、F-15等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注1)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)																																																																				
小型機	定期便：評価対象外(注2)	定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注2)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)																																																																				
大型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				
小型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				
機体別	民間航空機		自衛隊機、在日米軍機																																																																				
	計器飛行方式	有視界飛行方式																																																																					
大型機	定期便：評価対象 (9) 大規模客機 (B747、B777等)	定期便：該当なし	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注1)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-4EJ改、F-15等) 在日米軍機 (F-16、F/A-18等)																																																																				
小型機	定期便：評価対象外(注2)	定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注2)	不定期便：評価対象 (9) 海上保安庁のヘリコプター機 (UH-60J等) 民間の旅客機 (三菱式M11-300型機)等	評価対象 自衛隊機 (F-1等)																																																																				
大型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (MH-53等) 在日米軍機 (CH-53等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				
小型機	定期便：評価対象外(注3)	定期便：評価対象外(注3)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				
	不定期便：評価対象外(注3)	不定期便：評価対象 (9) 警用機 (UH-1H、UH-60J等) 官用機 (UH-1H、UH-60J等)	評価対象 自衛隊機 (UH-60等) 在日米軍機 (UH-1等)																																																																				



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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>添付資料12 (添付資料1)</p> <p>大飯発電所付近の空港と発電所との距離について</p> <table border="1" data-bbox="69 245 689 475"> <thead> <tr> <th>発電所名</th> <th>空港名</th> <th>発電所との距離※1</th> <th>空港と空港の最大離着陸地点までの距離※2</th> <th>判定</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">大飯発電所</td> <td>但馬空港</td> <td>約78km</td> <td>約43km (23nm)</td> <td>対象外</td> <td>添付資料1-1</td> </tr> <tr> <td>大阪国際空港</td> <td>約86km</td> <td>約28km (15nm)</td> <td>対象外</td> <td>添付資料1-2</td> </tr> <tr> <td>福井空港</td> <td>約85km</td> <td>約31km (16.2nm)</td> <td>対象外</td> <td>添付資料1-3</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1：施設と空港の経度、緯度より計測した。                  注2：航空路誌 (AIP) を参照した。</p> <p>添付資料12 (添付資料1-1)                  但馬空港の最大離着陸地点までの距離について</p> 	発電所名	空港名	発電所との距離※1	空港と空港の最大離着陸地点までの距離※2	判定	備考	大飯発電所	但馬空港	約78km	約43km (23nm)	対象外	添付資料1-1	大阪国際空港	約86km	約28km (15nm)	対象外	添付資料1-2	福井空港	約85km	約31km (16.2nm)	対象外	添付資料1-3	<p>別紙7-2</p> <p>計器飛行方式民間航空機の飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価について</p> <p>計器飛行方式民間航空機の飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価の必要性について検討した。</p> <p>女川原子力発電所付近に位置する仙台空港と発電所との距離は、仙台空港における最大離着陸距離よりも大きいことから、当該飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価は不要であることを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="757 480 1323 533"> <thead> <tr> <th>空港名</th> <th>発電所との距離※1</th> <th>最大離着陸距離※2</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>仙台空港</td> <td>約58km</td> <td>約28km</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>○：評価対象 ×：評価対象外                  ※1：発電所と仙台空港の経度、緯度より計測した。                  ※2：AIPを参照した。(第1図)</p> <p>仙台空港の最大離着陸地点までの距離                  (仙台空港～女川原子力発電所の距離：約58km)</p>  <p>第1図 仙台空港の最大離着陸地点                  (出典：AIP-JAPAN, 国土交通省航空局)</p>	空港名	発電所との距離※1	最大離着陸距離※2	判定	仙台空港	約58km	約28km	×	<p>別紙7-2</p> <p>計器飛行方式民間航空機の飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価について</p> <p>計器飛行方式民間航空機の飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価の必要性について検討した。</p> <p>泊発電所付近に位置する札幌空港及び新千歳空港と発電所との距離は、札幌空港及び新千歳空港における最大離着陸距離よりも大きいことから、当該飛行場での離着陸時における航空機墜落確率の評価は不要であることを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="1368 480 1957 624"> <thead> <tr> <th>発電所名称</th> <th>空港名</th> <th>発電所との距離※1</th> <th>最大離着陸距離※2</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">泊発電所</td> <td>札幌空港</td> <td>約70km</td> <td>約27km (14.4nm)</td> <td>対象外</td> </tr> <tr> <td>新千歳空港</td> <td>約100km</td> <td>約33km (17.6nm)</td> <td>対象外</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：発電所と空港の緯度、経度より計測した。                  ※2：航空路誌 (AIP) を参照した。</p> <p>札幌空港の最大離着陸地点までの距離                  (札幌空港～泊発電所の距離：約70km)</p>  <p>第1図 札幌空港の最大離着陸地点                  (出典：AIP-JAPAN, 国土交通省航空局)</p>	発電所名称	空港名	発電所との距離※1	最大離着陸距離※2	判定	泊発電所	札幌空港	約70km	約27km (14.4nm)	対象外	新千歳空港	約100km	約33km (17.6nm)	対象外	<p>【大飯】                  記載方針の相違 (女川実績の反映：着色せず)</p> <p>【女川】 発電所名の相違                  【女川】 空港名称の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違                  ・地域特性による発電所と付近の空港との位置関係及び最大離着陸距離の相違</p>
発電所名	空港名	発電所との距離※1	空港と空港の最大離着陸地点までの距離※2	判定	備考																																										
大飯発電所	但馬空港	約78km	約43km (23nm)	対象外	添付資料1-1																																										
	大阪国際空港	約86km	約28km (15nm)	対象外	添付資料1-2																																										
	福井空港	約85km	約31km (16.2nm)	対象外	添付資料1-3																																										
空港名	発電所との距離※1	最大離着陸距離※2	判定																																												
仙台空港	約58km	約28km	×																																												
発電所名称	空港名	発電所との距離※1	最大離着陸距離※2	判定																																											
泊発電所	札幌空港	約70km	約27km (14.4nm)	対象外																																											
	新千歳空港	約100km	約33km (17.6nm)	対象外																																											

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)

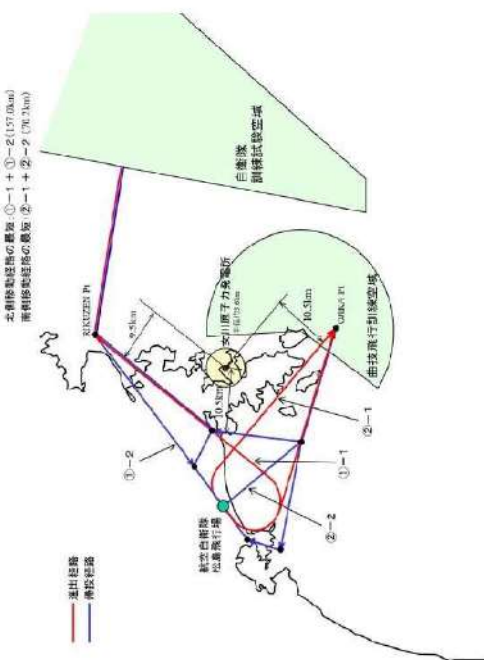
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>添付資料 12 (添付資料 1-2)                      大阪国際空港の最大離着陸地点までの距離について</p>  <p>大阪国際空港の最大離着陸地点までの距離について</p>		<p>新千歳空港の最大離着陸地点までの距離                      (新千歳空港～泊発電所の距離：約100km)</p>  <p>最大離着陸地点                      (空港からの距離)：17.6nm=33km</p>	<p>【女川】設計方針の相違                      ・地域特性による発電所と付近の空港との位置関係及び最大離着陸距離の相違</p>

第2図 新千歳空港の最大離着陸地点 (出典：AIP-JAPAN, 国土交通省航空局)

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																					
<p style="text-align: center;">添付資料 12 (添付資料 1-3) 福井空港の最大離着陸地点までの距離について</p> <p>AIP Japan FUKUI R/NF-AD2-24.3</p> <p>INSTRUMENT APPROACH CHART</p> <p>R/NF / FUKUI RNAV (GNSS) RWY18</p> <p>1. OMEGAS 100P0.3 (not authorized)                  2. FNP0.3 required.                  3. GNSS required.</p> <p>AWARA 361759.83N 1362647.29E                  (AF) 102021.0 MSL</p> <p>GOZEN 362504.82N 136116.87E                  (AF) 102021.0 MSL</p> <p>KAGAR 361623.47N 136124.01E                  (F) 102021.0 MSL</p> <p>NF181 361323.44N 136130.84E                  (F) 102021.0 MSL</p> <p>NF182 360545.47N 136134.55E                  (F) 102021.0 MSL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MIN to Next Fix</th> <th>MDA(H)</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>FAE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALT. (G.S. APCH) (M.SL)</td> <td>204</td> <td>1022</td> <td>1341</td> <td>1502</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>MISSED APPROACH                  Climb direct to NE182,                  turn right direct to AWARA                  and hold at 3000FT.                  Contact KOMATSU APP.</p> <p>Timing not authorized for defining the MAPI.                  104 to 101</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CAT</th> <th colspan="2">LNAV/VNAV</th> <th colspan="2">THR elev. 17</th> <th colspan="2">AD elev. 16</th> </tr> <tr> <th>DA(H)</th> <th>CVV</th> <th>MDA(H)</th> <th>CVV</th> <th>MDA(H)</th> <th>VIS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>480 (463)</td> <td>1500</td> <td>480 (462)</td> <td>1500</td> <td>520 (502)</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>*MINIMA with Missed APCH climb gradient of 2.5% are not established.</p> <p>Civil Aviation Bureau, Japan (EFP-20 AUG 2015) 237/15</p>	MIN to Next Fix	MDA(H)	2	3	4	FAE	ALT. (G.S. APCH) (M.SL)	204	1022	1341	1502		CAT	LNAV/VNAV		THR elev. 17		AD elev. 16		DA(H)	CVV	MDA(H)	CVV	MDA(H)	VIS	A	480 (463)	1500	480 (462)	1500	520 (502)	1600	B	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-			
MIN to Next Fix	MDA(H)	2	3	4	FAE																																																			
ALT. (G.S. APCH) (M.SL)	204	1022	1341	1502																																																				
CAT	LNAV/VNAV		THR elev. 17		AD elev. 16																																																			
	DA(H)	CVV	MDA(H)	CVV	MDA(H)	VIS																																																		
A	480 (463)	1500	480 (462)	1500	520 (502)	1600																																																		
B	-	-	-	-	-	-																																																		
C	-	-	-	-	-	-																																																		
D	-	-	-	-	-	-																																																		

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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別紙7-3</p>  <p style="text-align: center;">図1 新空自那覇基地周辺の飛行経路</p>		<p>【女川】設計方針の相違              ・泊の上空については              基地—訓練空域間の移動              経路ではないため、              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6条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）

大飯発電所3/4号炉

添付資料10（別表）

有視界飛行方式の航空機（小型固定翼機）の機種の一覧

機種	寸法			燃料量
	全長	全幅	全高	
セスナ 152	約 7.3m	約 10.1m	約 2.6m	
セスナ 172K	約 8.2m	約 11.0m	約 2.7m	約 0.3kL
セスナ 172M	約 8.2m	約 10.9m	約 2.7m	
セスナ 172N	約 8.2m	約 11.0m	約 2.7m	
セスナ 172N 3A	約 8.2m	約 11.0m	約 2.7m	
セスナ 172NAT	約 7.9m	約 10.6m	約 2.7m	
セスナ 172P	約 8.2m	約 11.0m	約 2.7m	約 0.3kL
セスナ 177RG	約 8.3m	約 10.8m	約 2.6m	
セスナ 208B	約 12.7m	約 15.9m	約 4.5m	約 1.3kL
セスナ P210N	約 8.6m	約 11.2m	約 2.9m	
セスナ 404	約 12.0m	約 14.1m	約 4.0m	
パイパー式 PA-28-140	約 7.2m	約 9.1m	約 2.2m	約 0.2kL
パイパー式 PA-28-161	約 7.3m	約 10.7m	約 2.2m	約 0.2kL
パイパー式 PA-28-181	約 7.3m	約 10.7m	約 2.2m	約 0.2kL
ビーチ B200	約 8.4m	約 10.2m	約 2.6m	
ビーチ B36TC	約 8.4m	約 10.2m	約 2.6m	
パイパー式 TB10	約 7.7m	約 9.8m	約 3.0m	約 0.3kL
パイパー式 TB21	約 7.7m	約 9.8m	約 2.9m	約 0.4kL
パイパー式 S-10	約 5.4m	約 7.3m	約 1.5m	約 0.1kL
パイパー式 S-2B	約 5.4m	約 6.1m	約 2.0m	約 0.2kL
アビオン/ワン式 BN-2B-20	約 10.9m	約 14.9m	約 4.2m	
富士重工業式 FA-200-180	約 8.0m	約 9.4m	約 2.6m	
スパンダス式 T67MK II	約 7.5m	約 10.6m	約 2.5m	約 0.2kL
ブリスリー/コマンド式 695	約 13.1m	約 15.9m	約 4.6m	約 1.8kL

「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月 原子力規制委員会）、航空事故調査報告書等より作成

女川原子力発電所2号炉

別紙7-4

「有視界方式民間航空機（小型機）」の落下事故で考慮している航空機の燃料積載量

第1表 有視界方式民間航空機（小型機）の燃料積載量（1/5）

機種	燃料積載量[m³]
ドルニエ Do228-200	約 2.4
パイパー PA-42-1000	約 2.2
セスナ 501	約 2.2
ビーチ B200	約 2.1
ガルフストリーム・コマンド 695	約 1.8
セスナ 525/525A サイテーションジェット	約 1.8
ビーチ C90A	約 1.5
セスナ 510	約 1.5
セスナ 425	約 1.4
セスナ 404	約 1.3
セスナ 208	約 1.3
セスナ 208B	約 1.3
ソカタ TBM700	約 1.1
ピラタス PC-6/B2-H4	約 0.8
セスナ 180/LW/A180L	約 0.8
パイパー PA-31-350/PA-31P-350	約 0.7
ビーチ B58	約 0.7
ビーチ 58	約 0.6
セスナ 340	約 0.6
セスナ T303	約 0.6
セスナ 182P/R	約 0.6
セスナ T200G	約 0.6
セスナ 207/T207	約 0.6
パイパー PA-23-250	約 0.5
セスナ T200G	約 0.5
セスナ U200G	約 0.5
ブリテン・ノーマン BN-2B-20	約 0.5

※：日本航空機全集より作成。

泊発電所3号炉

別紙7-4

「有視界方式民間航空機（小型機）」の落下事故で考慮している航空機の燃料積載量

第1表 有視界方式民間航空機（小型機）の固定翼機の燃料積載量※

機種	燃料積載量[m³]	
	機種	燃料積載量[m³]
ドルニエ Do228-200	約 2.4	約 2.4
パイパー PA-42-1000	約 2.2	約 2.2
セスナ 501	約 2.2	約 2.2
ビーチ B200	約 2.1	約 2.1
ガルフストリーム・コマンド 695	約 1.8	約 1.8
セスナ 525/525A サイテーションジェット	約 1.8	約 1.8
ビーチ C90A	約 1.5	約 1.5
セスナ 510	約 1.5	約 1.5
セスナ 425	約 1.4	約 1.4
セスナ 404	約 1.3	約 1.3
セスナ 208	約 1.3	約 1.3
セスナ 208B	約 1.3	約 1.3
ソカタ TBM700	約 1.1	約 1.1

※日本航空機全集より作成

【大飯】記載表現の相違

【女川・大飯】記載方針の相違  
 ・泊は燃料積載量が1m³以上の機種を記載している。（女川と泊で燃料積載量が最大の機種は同一。大飯は参照図書が異なっている。）