

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			・資料構成の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>補足-380-5 【高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について】</p>	<p>・資料構成の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 概要 ……</p> <p>2. 基本方針 ……</p> <p>3. 技術基準規則への適合が必要な電気盤 ……</p> <p>4. アーク放電を発生させる試験 ……</p> <p>4.1 電気盤の選定 ……</p> <p>4.1.1 同等性に影響を与えるおそれのあるパラメータについて…</p> <p>4.1.2 まとめ…</p> <p>4.2 短絡電流の目標値 ……</p> <p>4.3 HEAF 試験に用いる電気回路 ……</p> <p>4.4 測定項目 ……</p> <p>4.5 アーク放電の発生方法 ……</p> <p>4.6 アーク放電の継続時間 ……</p> <p>4.7 HEAF 試験の実施 ……</p> <p>4.8 アークエネルギーの計算 ……</p> <p>5. アーク火災発生の評価 ……</p> <p>5.1 アーク火災発生の評価の概要 ……</p> <p>5.2 評価に用いる必要なデータ ……</p> <p>5.3 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価 ……</p> <p>5.4 しきい値に係る解析による評価 ……</p> <p>6. HEAF に係る対策の判断基準 ……</p> <p>添付資料-1：同等性に影響を与える恐れのあるパラメータの整理に関する補足について</p> <p>添付資料-2：火災感知設備及び消火設備の配置について</p> <p>添付資料-3：非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機保護ロジックへのインターロック追加に関わる既存設備への影響について</p> <p>添付資料-4：HEAF 対策として追加設置するインターロックの試験・検査方法について</p>	<p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>1. 概要</p> <p>重要安全施設（「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号）」第2条第2項第9号に規定する重要安全施設をいう。以下同じ。）への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤（安全施設（重要安全施設を除く。）への電力供給に係るものに限る。）について、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）」（以下「技術基準規則」という。）に基づき、遮断器の遮断時間の適切な設定及び非常用ディーゼル発電機の停止等により、高エネルギーのアーク放電によるこれらの電気盤の損壊の拡大を防止することができる設計としている。</p> <p>本資料では、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤を整理し、試験体電気盤に対する電気盤設計の妥当性及び遮断時間の適切な設定等により、高エネルギーのアーク放電によるこれらの電気盤の損壊の拡大を防止することができることを補足説明するものである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤について、アーク火災による電気盤の損壊の拡大を防止することができるよう、高エネルギーアーク損傷(HEAF)に係る電気盤の設計に関する審査ガイド(平成29年7月19日原規技発第1707196号)（以下、「審査ガイド」という。）に基づき、上流の遮断器等によりアーク放電を遮断することとし、アーク放電の遮断時間を適切に設定するなどの対策を行う。</p> <p>設定した遮断時間と短絡電流等により求められるアークエネルギーが、試験により求められたしきい値を超えないことを評価することにより、HEAF対策が適切に実施されていることを説明する。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・申請方法の相違 （女川2号は高エネルギーアーク対策を含めて工認補正）</p> <p>・記載表現の相違</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>3. 技術基準規則への適合が必要な電気盤</p> <p>HEAF対策が必要な電気盤は、技術基準規則の解釈第45条第4項にて「重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤」と定められている。</p> <p>「重要安全施設」は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号）」第12条第6項に記載され、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（平成25年6月19日原規技発第1306193号）」第12条第11項において重要度分類MS-1に分類される構築物等が対象と定義されている。</p> <p>上記を基に、図3.1のフローにてHEAF対策が必要な電気盤を整理し、その結果を表3.1に示す。図3.2に電気盤系統図におけるHEAF対策が必要な電気盤を示す。</p> <p>また、HEAF対策の具体的な対策内容を表3.2に示し、その系統図を図3.3に示す。</p> <p>※1 電線路、主発電機又は非常用電源設備から電気が供給されている電気盤をいう。 ※2 審査ガイドによる。 ※3 短絡等が発生した場合、非常に短時間(0.1秒以下)で電気盤への電力供給を止めることができる場合、適切に遮断されると判断し、HEAF対策が出来ているものとする(審査ガイドによる。)</p> <p>図3.1 HEAF対策が必要な電気盤フロー図</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・図採番方法及び記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

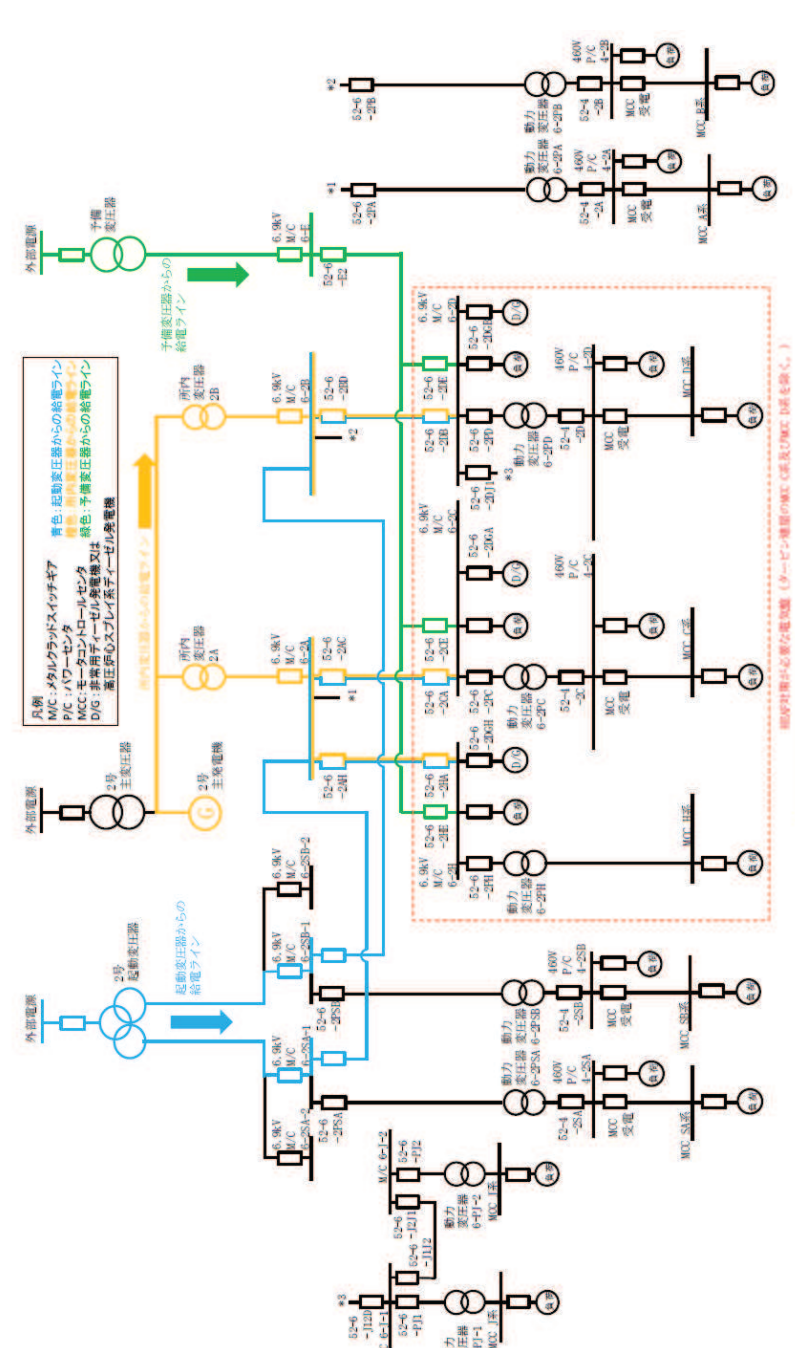
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																				
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤フロー結果</p> <p style="text-align: center;">【凡例】○：対象 ×：対象外</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">①：常時接続される電気盤が^{※2}</th> <th style="width: 15%;">②：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤か</th> <th style="width: 15%;">③：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤が^{※3}</th> <th style="width: 10%;">HEAF 対策が必要な電気盤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メタルラックスイッチギア（非常用）及びメタルラックドスタスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）(M/C 6-2C, M/C 6-2D 及び M/C 6-2H)</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>パワーセンタ（非常用）(P/C 4-2C 及び P/C 4-2D)</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>モータコントロールセンタ（非常用）及びモータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイ系用）(MCC C 系, MCC D 系及び MCC H 系)（原子炉建屋及び制御建屋）</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>モータコントロールセンタ（非常用）(MCC C 系及び MCC D 系)（タービン建屋）</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>メタルラックドスタスイッチギア（非常用）、パワーセンタ（常用）及びモータコントロールセンタ（常用）(M/C 6-2A, M/C 6-2B, P/C 4-2A, P/C 4-2B, MCC A 系及び MCC B 系)</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>メタルラックドスタスイッチギア（共用）、パワーセンタ（共用）及びモータコントロールセンタ（共用）(M/C 6-2SA-1, M/C 6-2SB-1, M/C 6-2SA-2, M/C 6-2SB-2, P/C 4-2SA, P/C 4-2SB, MCC SA 系及び MCC SB 系)</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>メタルラックドスタスイッチギア（予備用）(M/C 6-E)</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>メタルラックドスタスイッチギア（緊急時対策所用）及びモータコントロールセンタ（緊急時対策所用）(M/C 6-J-1, M/C 6-J-2 及び MCC J 系)</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：電気盤は高圧電源盤（メタルラックドスタスイッチギヤ等）及び低圧電源盤（パワーセンタ及びモータコントロールセンタ）をいう。（審査ガイドによる）。当該電源盤が HEAF 対策の対象となる電気盤である。 *2：電線路、主発電機又は非常用電源設備から電気が供給されている「電気盤」をいう。 *3：審査ガイドによる。 *4：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤と 2.5m 以上離れた別区画に設置している。</p>	①：常時接続される電気盤が ^{※2}	②：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤か	③：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤が ^{※3}	HEAF 対策が必要な電気盤	メタルラックスイッチギア（非常用）及びメタルラックドスタスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）(M/C 6-2C, M/C 6-2D 及び M/C 6-2H)	○	○	○	パワーセンタ（非常用）(P/C 4-2C 及び P/C 4-2D)	○	○	○	モータコントロールセンタ（非常用）及びモータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイ系用）(MCC C 系, MCC D 系及び MCC H 系)（原子炉建屋及び制御建屋）	○	○	○	モータコントロールセンタ（非常用）(MCC C 系及び MCC D 系)（タービン建屋）	○	×	×	メタルラックドスタスイッチギア（非常用）、パワーセンタ（常用）及びモータコントロールセンタ（常用）(M/C 6-2A, M/C 6-2B, P/C 4-2A, P/C 4-2B, MCC A 系及び MCC B 系)	○	×	×	メタルラックドスタスイッチギア（共用）、パワーセンタ（共用）及びモータコントロールセンタ（共用）(M/C 6-2SA-1, M/C 6-2SB-1, M/C 6-2SA-2, M/C 6-2SB-2, P/C 4-2SA, P/C 4-2SB, MCC SA 系及び MCC SB 系)	○	×	×	メタルラックドスタスイッチギア（予備用）(M/C 6-E)	○	×	×	メタルラックドスタスイッチギア（緊急時対策所用）及びモータコントロールセンタ（緊急時対策所用）(M/C 6-J-1, M/C 6-J-2 及び MCC J 系)	○	×	×	<p>・設備構成の相違及び資料構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>
①：常時接続される電気盤が ^{※2}	②：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤か	③：重要安全施設(MS-1)への電力供給に係る電気盤が ^{※3}	HEAF 対策が必要な電気盤																																				
メタルラックスイッチギア（非常用）及びメタルラックドスタスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）(M/C 6-2C, M/C 6-2D 及び M/C 6-2H)	○	○	○																																				
パワーセンタ（非常用）(P/C 4-2C 及び P/C 4-2D)	○	○	○																																				
モータコントロールセンタ（非常用）及びモータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイ系用）(MCC C 系, MCC D 系及び MCC H 系)（原子炉建屋及び制御建屋）	○	○	○																																				
モータコントロールセンタ（非常用）(MCC C 系及び MCC D 系)（タービン建屋）	○	×	×																																				
メタルラックドスタスイッチギア（非常用）、パワーセンタ（常用）及びモータコントロールセンタ（常用）(M/C 6-2A, M/C 6-2B, P/C 4-2A, P/C 4-2B, MCC A 系及び MCC B 系)	○	×	×																																				
メタルラックドスタスイッチギア（共用）、パワーセンタ（共用）及びモータコントロールセンタ（共用）(M/C 6-2SA-1, M/C 6-2SB-1, M/C 6-2SA-2, M/C 6-2SB-2, P/C 4-2SA, P/C 4-2SB, MCC SA 系及び MCC SB 系)	○	×	×																																				
メタルラックドスタスイッチギア（予備用）(M/C 6-E)	○	×	×																																				
メタルラックドスタスイッチギア（緊急時対策所用）及びモータコントロールセンタ（緊急時対策所用）(M/C 6-J-1, M/C 6-J-2 及び MCC J 系)	○	×	×																																				

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>図 3.2 電気盤系統図</p>	<p>・設備構成の相違及び資料構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																							
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤の抽出結果(1/5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">給電条件</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">アーク放電発生箇所</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">アーク放電を遮断するために開放する遮断器</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">電気盤名称</th> <th style="text-align: center;">遮断器名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外</td> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">M/C 6-2C メタルクランドスイッチギア（非常用）</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2CA</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2AC</td> </tr> <tr> <td>母線連絡遮断器 52-6-2CE</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-E2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6-2C 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2CA、母線連絡遮断器 52-6-2CE 及び非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA を除く）</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2CA</td> </tr> <tr> <td>母線連絡遮断器 52-6-2CE</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">M/C 6-2D</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2DB</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2BD</td> </tr> <tr> <td>母線連絡遮断器 52-6-2DE</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-E2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6-2D 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2DB、母線連絡遮断器 52-6-2DE 及び非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB を除く）</td> <td>母線連絡遮断器 52-6-2DB</td> </tr> <tr> <td>母線連絡遮断器 52-6-2DE</td> </tr> </tbody> </table>	給電条件	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	電気盤名称	遮断器名称	非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	M/C 6-2C メタルクランドスイッチギア（非常用）	母線連絡遮断器 52-6-2CA	母線連絡遮断器 52-6-2AC	母線連絡遮断器 52-6-2CE	母線連絡遮断器 52-6-E2	6-2C 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2CA、母線連絡遮断器 52-6-2CE 及び非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA を除く）	母線連絡遮断器 52-6-2CA	母線連絡遮断器 52-6-2CE	M/C 6-2D	母線連絡遮断器 52-6-2DB	母線連絡遮断器 52-6-2BD	母線連絡遮断器 52-6-2DE	母線連絡遮断器 52-6-E2	6-2D 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2DB、母線連絡遮断器 52-6-2DE 及び非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB を除く）	母線連絡遮断器 52-6-2DB	母線連絡遮断器 52-6-2DE	<p>・設備構成の相違（電気盤系統構成が異なる）</p>
給電条件	アーク放電発生箇所			アーク放電を遮断するために開放する遮断器																						
	電気盤名称	遮断器名称																								
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	M/C 6-2C メタルクランドスイッチギア（非常用）	母線連絡遮断器 52-6-2CA	母線連絡遮断器 52-6-2AC																							
		母線連絡遮断器 52-6-2CE	母線連絡遮断器 52-6-E2																							
		6-2C 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2CA、母線連絡遮断器 52-6-2CE 及び非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA を除く）	母線連絡遮断器 52-6-2CA																							
			母線連絡遮断器 52-6-2CE																							
	M/C 6-2D	母線連絡遮断器 52-6-2DB	母線連絡遮断器 52-6-2BD																							
		母線連絡遮断器 52-6-2DE	母線連絡遮断器 52-6-E2																							
		6-2D 母線に接続される遮断器（母線連絡遮断器 52-6-2DB、母線連絡遮断器 52-6-2DE 及び非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB を除く）	母線連絡遮断器 52-6-2DB																							
			母線連絡遮断器 52-6-2DE																							

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																		
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤の抽出結果(2/5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">給電条件</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">アーク放電発生箇所</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">アーク放電を遮断するために開放する遮断器</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">電気盤名称</th> <th style="text-align: center;">遮断器名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外</td> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">メタルクラッドスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）</td> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-2HA</td> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-2AH</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-2HE</td> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-E2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6-2H 母線に接続される遮断器 （母線連絡遮断器 52-6-2HA、 母線連絡遮断器 52-6-2HE 及び 高圧炉心スプレイ系ディーゼル 発電機受電遮断器 52-6-2DGH を 除く。）</td> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-2HA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">M/C 6-2H</td> <td></td> <td style="text-align: center;">母線連絡遮断器 52-6-2HE</td> </tr> </tbody> </table>	給電条件	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	電気盤名称	遮断器名称	非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	メタルクラッドスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）	母線連絡遮断器 52-6-2HA	母線連絡遮断器 52-6-2AH	母線連絡遮断器 52-6-2HE	母線連絡遮断器 52-6-E2	6-2H 母線に接続される遮断器 （母線連絡遮断器 52-6-2HA、 母線連絡遮断器 52-6-2HE 及び 高圧炉心スプレイ系ディーゼル 発電機受電遮断器 52-6-2DGH を 除く。）	母線連絡遮断器 52-6-2HA		M/C 6-2H		母線連絡遮断器 52-6-2HE	<p>・設備構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>
給電条件	アーク放電発生箇所			アーク放電を遮断するために開放する遮断器																	
	電気盤名称	遮断器名称																			
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	メタルクラッドスイッチギア（高圧炉心スプレイ系用）	母線連絡遮断器 52-6-2HA	母線連絡遮断器 52-6-2AH																		
		母線連絡遮断器 52-6-2HE	母線連絡遮断器 52-6-E2																		
		6-2H 母線に接続される遮断器 （母線連絡遮断器 52-6-2HA、 母線連絡遮断器 52-6-2HE 及び 高圧炉心スプレイ系ディーゼル 発電機受電遮断器 52-6-2DGH を 除く。）	母線連絡遮断器 52-6-2HA																		
	M/C 6-2H		母線連絡遮断器 52-6-2HE																		

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																	
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤の抽出結果(3/5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">給電条件</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">アーク放電発生箇所</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">アーク放電を遮断するために開放する遮断器</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">電気盤名称</th> <th style="text-align: center;">遮断器名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">P/C 4-2C</td> <td style="text-align: center;">受電遮断器 52-4-2C</td> <td style="text-align: center;">動力変圧器遮断器 52-6-2PC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">52-4-2C 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2C を除く)</td> <td style="text-align: center;">受電遮断器 52-4-2C</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">P/C 4-2D</td> <td style="text-align: center;">受電遮断器 52-4-2D</td> <td style="text-align: center;">動力変圧器遮断器 52-6-2PD</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">52-4-2D 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2D を除く)</td> <td style="text-align: center;">受電遮断器 52-4-2D</td> </tr> </tbody> </table>	給電条件	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	電気盤名称	遮断器名称	非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	P/C 4-2C	受電遮断器 52-4-2C	動力変圧器遮断器 52-6-2PC	52-4-2C 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2C を除く)	受電遮断器 52-4-2C	P/C 4-2D	受電遮断器 52-4-2D	動力変圧器遮断器 52-6-2PD	52-4-2D 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2D を除く)	受電遮断器 52-4-2D	<p>・設備構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>
給電条件	アーク放電発生箇所			アーク放電を遮断するために開放する遮断器																
	電気盤名称	遮断器名称																		
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外	P/C 4-2C	受電遮断器 52-4-2C	動力変圧器遮断器 52-6-2PC																	
		52-4-2C 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2C を除く)	受電遮断器 52-4-2C																	
	P/C 4-2D	受電遮断器 52-4-2D	動力変圧器遮断器 52-6-2PD																	
		52-4-2D 母線に接続される遮断器 (受電遮断器 52-4-2D を除く)	受電遮断器 52-4-2D																	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																											
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤の抽出結果(4/5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">給電条件</th> <th colspan="2">アーク放電発生箇所</th> <th rowspan="2">アーク放電を遮断するために開放する遮断器</th> </tr> <tr> <th>電気盤名称</th> <th>遮断器名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="15">非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外</td> <td rowspan="7">モータコントロールセンタ（非常用）</td> <td rowspan="7">MCC C系</td> <td>C/B MCC 2C-1 に接続される遮断器</td> <td>C/B MCC 2C-1 遮断器</td> </tr> <tr> <td>C/B MCC 2C-2 に接続される遮断器</td> <td>C/B MCC 2C-2 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2C-1 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2C-1 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2C-2 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2C-2 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2C-3 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2C-3 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2C-4 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2C-4 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2C-5 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2C-5 遮断器</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">モータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外）</td> <td rowspan="8">MCC D系</td> <td>C/B MCC 2D-1 に接続される遮断器</td> <td>C/B MCC 2D-1 遮断器</td> </tr> <tr> <td>C/B MCC 2D-2 に接続される遮断器</td> <td>C/B MCC 2D-2 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2D-1 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2D-1 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2D-2 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2D-2 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2D-3 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2D-3 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2D-4 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2D-4 遮断器</td> </tr> <tr> <td>R/B MCC 2D-5 に接続される遮断器</td> <td>R/B MCC 2D-5 遮断器</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>R/B MCC 2H に接続される遮断器</td> <td>動力変圧器遮断器 52-6-2PH</td> </tr> </tbody> </table>	給電条件	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	電気盤名称	遮断器名称	非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外	モータコントロールセンタ（非常用）	MCC C系	C/B MCC 2C-1 に接続される遮断器	C/B MCC 2C-1 遮断器	C/B MCC 2C-2 に接続される遮断器	C/B MCC 2C-2 遮断器	R/B MCC 2C-1 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-1 遮断器	R/B MCC 2C-2 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-2 遮断器	R/B MCC 2C-3 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-3 遮断器	R/B MCC 2C-4 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-4 遮断器	R/B MCC 2C-5 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-5 遮断器	モータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外）	MCC D系	C/B MCC 2D-1 に接続される遮断器	C/B MCC 2D-1 遮断器	C/B MCC 2D-2 に接続される遮断器	C/B MCC 2D-2 遮断器	R/B MCC 2D-1 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-1 遮断器	R/B MCC 2D-2 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-2 遮断器	R/B MCC 2D-3 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-3 遮断器	R/B MCC 2D-4 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-4 遮断器	R/B MCC 2D-5 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-5 遮断器			R/B MCC 2H に接続される遮断器	動力変圧器遮断器 52-6-2PH	<p>・設備構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>
給電条件	アーク放電発生箇所			アーク放電を遮断するために開放する遮断器																																										
	電気盤名称	遮断器名称																																												
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外	モータコントロールセンタ（非常用）	MCC C系	C/B MCC 2C-1 に接続される遮断器	C/B MCC 2C-1 遮断器																																										
			C/B MCC 2C-2 に接続される遮断器	C/B MCC 2C-2 遮断器																																										
			R/B MCC 2C-1 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-1 遮断器																																										
			R/B MCC 2C-2 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-2 遮断器																																										
			R/B MCC 2C-3 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-3 遮断器																																										
			R/B MCC 2C-4 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-4 遮断器																																										
			R/B MCC 2C-5 に接続される遮断器	R/B MCC 2C-5 遮断器																																										
	モータコントロールセンタ（高圧炉心スプレイスライダージェル発電機からの給電時以外）	MCC D系	C/B MCC 2D-1 に接続される遮断器	C/B MCC 2D-1 遮断器																																										
			C/B MCC 2D-2 に接続される遮断器	C/B MCC 2D-2 遮断器																																										
			R/B MCC 2D-1 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-1 遮断器																																										
			R/B MCC 2D-2 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-2 遮断器																																										
			R/B MCC 2D-3 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-3 遮断器																																										
			R/B MCC 2D-4 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-4 遮断器																																										
			R/B MCC 2D-5 に接続される遮断器	R/B MCC 2D-5 遮断器																																										
					R/B MCC 2H に接続される遮断器	動力変圧器遮断器 52-6-2PH																																								

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																						
		<p style="text-align: center;">表 3.1 HEAF 対策が必要な電気盤の抽出結果(5/5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">給電条件</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">アーク放電発生箇所</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">アーク放電を遮断するために開放する遮断器</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">電気盤名称</th> <th style="text-align: center;">遮断器名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機からの給電時</td> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">メタルクラッドスイッチギア (非常用)</td> <td>M/C 6-2C 非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA</td> <td style="text-align: center;">—*</td> </tr> <tr> <td>6-2C母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGAを除く。)</td> <td>非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)</td> <td>M/C 6-2D 非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB</td> <td style="text-align: center;">—*</td> </tr> <tr> <td>6-2D母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGBを除く。)</td> <td>非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)</td> <td>M/C 6-2H 高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH</td> <td style="text-align: center;">—*</td> </tr> <tr> <td>6-2H母線に接続される遮断器 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGHを除く。)</td> <td>高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *：メタルクラッドスイッチギアにおけるアーク放電を遮断するため，非常用ディーゼル発電機又は高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を停止する。</p>	給電条件	アーク放電発生箇所		アーク放電を遮断するために開放する遮断器	電気盤名称	遮断器名称	非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機からの給電時	メタルクラッドスイッチギア (非常用)	M/C 6-2C 非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA	—*	6-2C母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGAを除く。)	非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA	メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)	M/C 6-2D 非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB	—*	6-2D母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGBを除く。)	非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB	メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)	M/C 6-2H 高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH	—*	6-2H母線に接続される遮断器 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGHを除く。)	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH	<p>・設備構成の相違 （電気盤系統構成が異なる）</p>
給電条件	アーク放電発生箇所			アーク放電を遮断するために開放する遮断器																					
	電気盤名称	遮断器名称																							
非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機からの給電時	メタルクラッドスイッチギア (非常用)	M/C 6-2C 非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA	—*																						
		6-2C母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGAを除く。)	非常用ディーゼル発電機(A)受電遮断器 52-6-2DGA																						
	メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)	M/C 6-2D 非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB	—*																						
		6-2D母線に接続される遮断器 (非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGBを除く。)	非常用ディーゼル発電機(B)受電遮断器 52-6-2DGB																						
メタルクラッドスイッチギア (高圧炉心スプレィ系用)	M/C 6-2H 高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH	—*																							
	6-2H母線に接続される遮断器 (高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGHを除く。)	高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機受電遮断器 52-6-2DGH																							

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>凡例 M/C：メタルクラッドスイッチギア P/C：パワーセンタ MCC：モータコントロールセンタ D/G：非常用ディーゼル発電機又は 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機</p> <p>「×」はアーク放電箇所を示し、塗潰した遮断器は同色のアーク放電箇所へ流れ込む短絡電流を遮断するために開放する遮断器</p> <p>図 3.3 HEAF 対策が必要な電気盤系統図(1/2) (非常用ディーゼル発電機又は高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの給電時以外)</p>	<p>・設備構成の相違 (電気盤系統構成が異なる)</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>図 3.3 HEAF 対策が必要な電気盤系統図(2/2) (非常用ディーゼル発電機又は高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機からの給電時)</p>	<p>・設備構成の相違 (電気盤系統構成が異なる)</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）










：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4. アーク放電を発生させる試験</p> <p>メタルクラッドスイッチギア（以下、「M/C」という。）、パワーセンタ（以下、「P/C」という。）、モータコントロールセンタ（以下、「MCC」という。）及びメタルクラッドスイッチギアのうち非常用ディーゼル発電機又は高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（以下、「D/G」という。）に接続される電気盤（以下、「M/C(D/G)」という。）においてアーク放電が発生した際にアーク火災が発生するアークエネルギーのしきい値を求めることを目的とし、アーク放電を発生させる試験（以下、「HEAF試験」という。）を実施した。</p> <p>なお、M/C(D/G)については、アーク放電が発生した際の低電流・長時間電流領域の短絡電流によるアーク火災を確認するため、M/CのHEAF試験とは別にHEAF試験を実施した。</p> <p>4.1 電気盤の選定</p> <p>（審査ガイド抜粋【2.1 電気盤の選定】）</p> <p>実用発電用原子炉施設内の電気は、原子炉運転中においては主発電機からの電力の一部が変圧器によって降圧された後、高圧電源盤及び低圧電源盤を介してモータ等に供給されている。HEAF試験に用いられる電気盤は、実際に所内で使用されているものと同等の高圧電源盤及び低圧電源盤が選定されていることを確認する。</p> <p>アーク火災は、添付資料-1に示すメカニズムにより発生することから、アーク火災発生の有無は、①非密閉性の程度、②高温ガスの滞留場所、③可燃物及び④アークエネルギーによるものと考えられる。試験に用いられる電気盤については、これら4つのパラメータを踏まえて、実際に所内で使用されているもの（以下、「実機」という。）と同等の高圧電気盤及び低圧電気盤を選定した。</p> <p>なお、M/C(D/G)試験とM/C(D/G)以外の試験で用いられる電気盤（以下、「M/C試験」という。）は、JEM-1425及びJEC-2300に基づき製造された同等の高圧電気盤である。</p>	<p>・表現の相違</p> <p>・設備構成の相違 （柏崎はD/G(A), (B), (C), 女川はD/G(A), (B), (H)）</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																													
		<p>表 4.1.1 試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック一覧表 (1/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>電気盤</th> <th>試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック</th> <th>電気盤の概況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">M/C</td> <td rowspan="3">試験体 ①</td> <td>遮断方式</td> <td>VCB（真空遮断器）</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/2秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.7m(含上部ダクト0.4m)×幅 1.0m×奥行き2.6m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験体 ②</td> <td>遮断方式</td> <td>VCB（真空遮断器）</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.6m(含上部ダクト0.3m)×幅 1.0m×奥行き2.5m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実機 (参考)</td> <td>遮断方式</td> <td>VCB（真空遮断器）</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅 1.0m×奥行き2.5m</td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況	M/C	試験体 ①	遮断方式	VCB（真空遮断器）		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/2秒	概略寸法	高さ2.7m(含上部ダクト0.4m)×幅 1.0m×奥行き2.6m	試験体 ②	遮断方式	VCB（真空遮断器）		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒	概略寸法	高さ2.6m(含上部ダクト0.3m)×幅 1.0m×奥行き2.5m	実機 (参考)	遮断方式	VCB（真空遮断器）		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒	概略寸法	高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅 1.0m×奥行き2.5m	<p>・表採番方法の相違及び記載表現の相違</p>
種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況																													
M/C	試験体 ①	遮断方式	VCB（真空遮断器）																													
		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/2秒																													
		概略寸法	高さ2.7m(含上部ダクト0.4m)×幅 1.0m×奥行き2.6m																													
	試験体 ②	遮断方式	VCB（真空遮断器）																													
		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒																													
		概略寸法	高さ2.6m(含上部ダクト0.3m)×幅 1.0m×奥行き2.5m																													
実機 (参考)	遮断方式	VCB（真空遮断器）																														
	系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒																														
	概略寸法	高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅 1.0m×奥行き2.5m																														

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。







赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色背景]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																				
		表 4.1.1 試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック一覧表 (2/4)	・表採番方法の相違及び記載表現の相違																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>電気盤</th> <th>試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック</th> <th>電気盤の概況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">P/C</td> <td rowspan="3">試験体 ②</td> <td>遮断方式</td> <td>ACB（気中遮断器）</td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験体 ④</td> <td rowspan="3">系統</td> <td>遮断方式</td> <td>ACB（気中遮断器）</td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/0.5秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.0m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.6m ×奥行き2.0m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験体 ⑤</td> <td rowspan="3">系統</td> <td>遮断方式</td> <td>ACB（気中遮断器）</td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC420V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:40kA/1秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.2m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.7m ×奥行き2.2m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実機 (参考)</td> <td rowspan="3">系統</td> <td>遮断方式</td> <td>ACB（気中遮断器）</td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m</td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況	P/C	試験体 ②	遮断方式	ACB（気中遮断器）	系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒	概略寸法	高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m	試験体 ④	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）	系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/0.5秒	概略寸法	【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.0m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.6m ×奥行き2.0m	試験体 ⑤	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）	系統	定格使用電圧:AC420V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:40kA/1秒	概略寸法	【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.2m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.7m ×奥行き2.2m	実機 (参考)	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）	系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒	概略寸法	高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m	
種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況																																				
P/C	試験体 ②	遮断方式	ACB（気中遮断器）																																				
		系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒																																				
		概略寸法	高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m																																				
試験体 ④	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）																																				
		系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/0.5秒																																				
		概略寸法	【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.0m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.6m ×奥行き2.0m																																				
試験体 ⑤	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）																																				
		系統	定格使用電圧:AC420V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:40kA/1秒																																				
		概略寸法	【受電盤】高さ2.3m×幅0.8m ×奥行き2.2m 【予備盤】高さ2.3m×幅0.7m ×奥行き2.2m																																				
実機 (参考)	系統	遮断方式	ACB（気中遮断器）																																				
		系統	定格使用電圧:AC480V 定格周波数:50Hz 定格短絡時間耐電流:50kA/1秒																																				
		概略寸法	高さ2.6m(含制御ダクト0.3m)×幅0.65m×奥行き1.8m																																				

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所







先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																							
		<p>表 4.1.1 試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック一覧表 (3/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>電気盤</th> <th colspan="2">試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック</th> <th>電気盤の概況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">MCC</td> <td rowspan="3">試験体 ①</td> <td>遮断方式</td> <td>MCCB(配線用遮断器)</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ 2.3m×幅 0.6m×奥行き 0.6m</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実機 (参考)</td> <td rowspan="3"></td> <td>遮断方式</td> <td>MCCB(配線用遮断器)</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ 2.3m×幅 0.7m×奥行き 0.55m</td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック		電気盤の概況	MCC	試験体 ①	遮断方式	MCCB(配線用遮断器)		系統	定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA	概略寸法	高さ 2.3m×幅 0.6m×奥行き 0.6m	実機 (参考)		遮断方式	MCCB(配線用遮断器)		系統	定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA	概略寸法	高さ 2.3m×幅 0.7m×奥行き 0.55m	<p>・表採番方法の相違及び記載表現の相違</p>
種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック		電気盤の概況																						
MCC	試験体 ①	遮断方式	MCCB(配線用遮断器)																							
		系統	定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA																							
		概略寸法	高さ 2.3m×幅 0.6m×奥行き 0.6m																							
実機 (参考)		遮断方式	MCCB(配線用遮断器)																							
		系統	定格使用電圧:AC460V 定格周波数:50Hz 定格遮断電流:50kA																							
		概略寸法	高さ 2.3m×幅 0.7m×奥行き 0.55m																							

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																				
		<p>表 4.1.1 試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック一覧表 (4/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>電気盤</th> <th>試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック</th> <th>電気盤の概況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">M/C (D/G)</td> <td>試験体①</td> <td>遮断方式 VCB（真空遮断器）</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格使用電圧:6.9kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/1秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.3m×幅1.0m×奥行き2.5m(天井に換気口あり)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実機 (参考)</td> <td>遮断方式</td> <td>VCB（真空遮断器）</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>系統</td> <td>定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒</td> </tr> <tr> <td>概略寸法</td> <td>高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅1.0m×奥行き2.5m</td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況	M/C (D/G)	試験体①	遮断方式 VCB（真空遮断器）		系統	定格使用電圧:6.9kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/1秒	概略寸法	高さ2.3m×幅1.0m×奥行き2.5m(天井に換気口あり)	実機 (参考)	遮断方式	VCB（真空遮断器）		系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒	概略寸法	高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅1.0m×奥行き2.5m	<p>・表採番方法の相違及び記載表現の相違</p>
種類	電気盤	試験で用いた電気盤及び実機の電気盤のスペック	電気盤の概況																				
M/C (D/G)	試験体①	遮断方式 VCB（真空遮断器）																					
	系統	定格使用電圧:6.9kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:40kA/1秒																					
概略寸法	高さ2.3m×幅1.0m×奥行き2.5m(天井に換気口あり)																						
実機 (参考)	遮断方式	VCB（真空遮断器）																					
	系統	定格電圧:7.2kV 定格周波数:50Hz 定格短絡時間電流:63kA/2秒																					
	概略寸法	高さ2.5m(含上部ダクト0.2m)×幅1.0m×奥行き2.5m																					

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>4.1.1 同等性に影響を与える恐れのあるパラメータについて</p> <p>①非密閉性の程度、②高温ガスの滞留場所、③可燃物及び④アークエネルギーの4つのパラメータについて、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれのあるパラメータを整理すると以下のとおりである。よって、②高温ガスの滞留場所及び③可燃物に対する電気盤選定の同等性について検証する。</p> <p>なお、同等性の検証にあたっては、「5.3 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価」にて設定したしきい値以上のアークエネルギーで、アーク火災が発生しなかった試験体（M/C:試験体②、P/C:試験体⑤、MCC:試験体⑥、M/C(D/G)：試験体⑦）を代表として比較・評価を行う。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>						
		<p>表 4.1.2 同等性に影響を与える恐れのあるパラメータの整理</p>	<p>・表採番方法の相違及び記載表現の相違</p>						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 905 1932 947">主要パラメータ</th> <th data-bbox="1932 905 2036 947">影響の有無</th> <th data-bbox="2036 905 2564 947">電気盤選定の同等性に関する考察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1762 953 1932 1696">① 非密閉性の程度</td> <td data-bbox="1932 953 2036 1696">無</td> <td data-bbox="2036 953 2564 1696"> <p>HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、電気盤は密閉構造ではなく開口部を有する構造であり、電気盤の開口部や盤内仕切板の変形により高温ガスは電気盤外に抜けることから、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>なお、M/C(D/G)試験に用いる電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同等の構造であることから密閉構造ではなく開口部を有する。したがって、M/C(D/G)試験とM/C試験では、ピーク圧力に違いはあるものの同様の波形形状を示しており開口部から高温ガスが電気盤外に抜けている。このことよりM/C試験と同様であり電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>試験結果を比較するとピーク圧力に差がみられることについては、M/C(D/G)試験の方が電流値の試験条件が小さくアークパワーに差があるためである。</p> <p>詳細は、添付資料-1参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M/C(D/G)試験：ピーク圧力 2.98kPa ・M/C試験：ピーク圧力 62.5kPa <p>さらに、規格類(JEM-1425等)に基づき、遮断器、母線、ケーブルをそれぞれ区分したコンパートメントに収納する構造となっている。また、JEM-1425には換気に対する規定もありコンパートメント構造というものの開口部があってもいいとされていることから、換気のための開口や隙間は存在するため、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> </td> </tr> </tbody> </table>	主要パラメータ	影響の有無	電気盤選定の同等性に関する考察	① 非密閉性の程度	無	<p>HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、電気盤は密閉構造ではなく開口部を有する構造であり、電気盤の開口部や盤内仕切板の変形により高温ガスは電気盤外に抜けることから、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>なお、M/C(D/G)試験に用いる電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同等の構造であることから密閉構造ではなく開口部を有する。したがって、M/C(D/G)試験とM/C試験では、ピーク圧力に違いはあるものの同様の波形形状を示しており開口部から高温ガスが電気盤外に抜けている。このことよりM/C試験と同様であり電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>試験結果を比較するとピーク圧力に差がみられることについては、M/C(D/G)試験の方が電流値の試験条件が小さくアークパワーに差があるためである。</p> <p>詳細は、添付資料-1参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M/C(D/G)試験：ピーク圧力 2.98kPa ・M/C試験：ピーク圧力 62.5kPa <p>さらに、規格類(JEM-1425等)に基づき、遮断器、母線、ケーブルをそれぞれ区分したコンパートメントに収納する構造となっている。また、JEM-1425には換気に対する規定もありコンパートメント構造というものの開口部があってもいいとされていることから、換気のための開口や隙間は存在するため、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p>	
主要パラメータ	影響の有無	電気盤選定の同等性に関する考察							
① 非密閉性の程度	無	<p>HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、電気盤は密閉構造ではなく開口部を有する構造であり、電気盤の開口部や盤内仕切板の変形により高温ガスは電気盤外に抜けることから、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>なお、M/C(D/G)試験に用いる電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同等の構造であることから密閉構造ではなく開口部を有する。したがって、M/C(D/G)試験とM/C試験では、ピーク圧力に違いはあるものの同様の波形形状を示しており開口部から高温ガスが電気盤外に抜けている。このことよりM/C試験と同様であり電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p> <p>試験結果を比較するとピーク圧力に差がみられることについては、M/C(D/G)試験の方が電流値の試験条件が小さくアークパワーに差があるためである。</p> <p>詳細は、添付資料-1参照。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M/C(D/G)試験：ピーク圧力 2.98kPa ・M/C試験：ピーク圧力 62.5kPa <p>さらに、規格類(JEM-1425等)に基づき、遮断器、母線、ケーブルをそれぞれ区分したコンパートメントに収納する構造となっている。また、JEM-1425には換気に対する規定もありコンパートメント構造というものの開口部があってもいいとされていることから、換気のための開口や隙間は存在するため、電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれはない。</p>							

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>主要パラメータ</th> <th>影響の有無</th> <th>電気盤選定の同等性に関する考察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>②高温ガスの滞留場所</td> <td>有</td> <td>HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、盤の構造等により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。また、アーク放電の発生方法については、審査ガイド2.5章に沿って、遮断器の受電側及び配電側で銅線をワイヤリングすることによってHEAF試験を実施している。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。</td> </tr> <tr> <td>③可燃物</td> <td>有</td> <td>HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、高温ガスの滞留場所の可燃物が主要な燃焼物となっていることから、可燃物の種類の差異により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。</td> </tr> <tr> <td>④アークエネルギー</td> <td>無</td> <td>アークエネルギーについては、審査ガイド2.6章に沿って、アーク放電の継続時間を段階的に変化させてHEAF試験を実施しているものである。このパラメータは、同等性を有する電気盤に対する試験条件であることから、電気盤選定の同等性に影響をあたえるおそれはない。</td> </tr> </tbody> </table>	主要パラメータ	影響の有無	電気盤選定の同等性に関する考察	②高温ガスの滞留場所	有	HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、盤の構造等により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。また、アーク放電の発生方法については、審査ガイド2.5章に沿って、遮断器の受電側及び配電側で銅線をワイヤリングすることによってHEAF試験を実施している。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。	③可燃物	有	HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、高温ガスの滞留場所の可燃物が主要な燃焼物となっていることから、可燃物の種類の差異により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。	④アークエネルギー	無	アークエネルギーについては、審査ガイド2.6章に沿って、アーク放電の継続時間を段階的に変化させてHEAF試験を実施しているものである。このパラメータは、同等性を有する電気盤に対する試験条件であることから、電気盤選定の同等性に影響をあたえるおそれはない。	
		主要パラメータ	影響の有無	電気盤選定の同等性に関する考察											
		②高温ガスの滞留場所	有	HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、盤の構造等により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。また、アーク放電の発生方法については、審査ガイド2.5章に沿って、遮断器の受電側及び配電側で銅線をワイヤリングすることによってHEAF試験を実施している。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。											
		③可燃物	有	HEAF試験の結果や、添付資料-1のとおり、高温ガスの滞留場所の可燃物が主要な燃焼物となっていることから、可燃物の種類の差異により電気盤選定の同等性に影響を与えるおそれがある。 なお、M/C(DG)試験に用いた電気盤は、M/C試験で用いた電気盤と同様の構造である。											
④アークエネルギー	無	アークエネルギーについては、審査ガイド2.6章に沿って、アーク放電の継続時間を段階的に変化させてHEAF試験を実施しているものである。このパラメータは、同等性を有する電気盤に対する試験条件であることから、電気盤選定の同等性に影響をあたえるおそれはない。													
<p>②高温ガスの滞留場所に対する同等性</p> <p>高温ガスの滞留場所は、電気盤の構造及び盤サイズに左右される。盤サイズについては、定格電圧が決まれば、概略の盤サイズが決定されることを踏まえ、実機と同等の盤構造及び定格電圧の電気盤を試験体として選定した。</p>															
<p>a. M/C</p> <p>実機の盤については、JEM-1425(日本電機工業会規格 金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ)に基づき製造されており、盤構造は「分類」のうちメタルクラッド形スイッチギヤ(遮断器、母線、ケーブルをそれぞれ区分したコンパートメントに収納する構造)を採用している。また、定格電圧は、「定格」のうち7.2kVを採用している。さらに、「設計及び構造」の要求事項を満足するような構造となるように設計している。(表4.1.3参照)</p>	<p>・表採番方法の相違</p>														
<p>また、実機の遮断器については、JEC-2300(電気学会 電気規格調査会標準規格 交流遮断器)に基づき製造されており、定格電圧は「定格」のうち7.2kVを採用し、「一般構造」の要求事項を満足する設計としている。(表4.1.4参照)</p>	<p>・表採番方法の相違</p>														

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																					
		<p>このため、試験体についても JEM-1425 及び JEC-2300 に基づき製造され、盤構造がメタルクラッド型スイッチギヤとなっており、定格電圧が 7.2kV の電気盤を採用した。</p> <p>表 4.1.12 に示すとおり、実機及び試験体の盤構造は、遮断器、母線、ケーブルをそれぞれ区分したコンパートメントに収納する構造となっており、盤サイズも同等となっている。</p> <p>なお、M/C(D/G)試験の試験体についても前述と同様に JEM-1425 及び JEC-2300 に基づき、製造されたものであることから同等である。</p> <p>また、コンパートメントに収納する構造であることから、隣接した盤からのアーク放電の影響を受けにくい構造となっている。</p> <p>表 4.1.3 JEM-1425 における実機及び試験体の電気盤との比較・評価</p> <table border="1" data-bbox="1792 873 2534 1194"> <thead> <tr> <th colspan="2">JEM-1425 の主要な項目</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. 分類</td> <td>・メタルクラッド形スイッチギヤ ・コンパートメント形スイッチギヤ ・キュービクル形スイッチギヤ</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに、メタルクラッド形スイッチギヤを使用している。</td> </tr> <tr> <td>6. 定格</td> <td>定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 17.5kV, 24kV, 36kV</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。</td> </tr> <tr> <td>7. 設計及び構造</td> <td>スイッチギヤは、通常運転及び保守点検作業が安全にできるように設計されていない。以下略</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計されている。</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 4.1.4 JEC-2300 における実機及び試験体の電気盤との比較・評価</p> <table border="1" data-bbox="1780 1308 2543 1614"> <thead> <tr> <th colspan="2">JEC-2300 の主要な項目</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. 定格</td> <td>4.2 定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 24kV, 36kV, 72kV, 84kV, 120kV・・・</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。</td> </tr> <tr> <td>5. 動作責務と構造</td> <td>5.5 一般構造 5.5.1 遮断器の構造は、電気的および機械的に十分な耐久性を有し、操作は円滑確実で衝撃が少なく、保守点検は、安全かつ容易にできるよう、製作されなければならない。(以下略)</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計された構造となっている。</td> </tr> </tbody> </table>	JEM-1425 の主要な項目		比較・評価	4. 分類	・メタルクラッド形スイッチギヤ ・コンパートメント形スイッチギヤ ・キュービクル形スイッチギヤ	実機及び試験体の電気盤ともに、メタルクラッド形スイッチギヤを使用している。	6. 定格	定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 17.5kV, 24kV, 36kV	実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。	7. 設計及び構造	スイッチギヤは、通常運転及び保守点検作業が安全にできるように設計されていない。以下略	実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計されている。	JEC-2300 の主要な項目		比較・評価	4. 定格	4.2 定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 24kV, 36kV, 72kV, 84kV, 120kV・・・	実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。	5. 動作責務と構造	5.5 一般構造 5.5.1 遮断器の構造は、電気的および機械的に十分な耐久性を有し、操作は円滑確実で衝撃が少なく、保守点検は、安全かつ容易にできるよう、製作されなければならない。(以下略)	実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計された構造となっている。	<p>・表採番方法の相違</p> <p>・表採番方法の相違</p> <p>・表採番方法の相違</p>
JEM-1425 の主要な項目		比較・評価																						
4. 分類	・メタルクラッド形スイッチギヤ ・コンパートメント形スイッチギヤ ・キュービクル形スイッチギヤ	実機及び試験体の電気盤ともに、メタルクラッド形スイッチギヤを使用している。																						
6. 定格	定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 17.5kV, 24kV, 36kV	実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。																						
7. 設計及び構造	スイッチギヤは、通常運転及び保守点検作業が安全にできるように設計されていない。以下略	実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計されている。																						
JEC-2300 の主要な項目		比較・評価																						
4. 定格	4.2 定格電圧 3.6kV, 7.2kV, 12kV, 24kV, 36kV, 72kV, 84kV, 120kV・・・	実機及び試験体の電気盤ともに、7.2kV の定格電圧である。																						
5. 動作責務と構造	5.5 一般構造 5.5.1 遮断器の構造は、電気的および機械的に十分な耐久性を有し、操作は円滑確実で衝撃が少なく、保守点検は、安全かつ容易にできるよう、製作されなければならない。(以下略)	実機及び試験体の電気盤ともに、本要求に基づき設計された構造となっている。																						

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考												
		<p>b. P/C</p> <p>実機の盤については，JEM-1265（日本電機工業会規格 低圧金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ）に基づき製造されており，盤構造は，「低圧スイッチギヤの形」のうち，接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納された構造（以下，「金属閉鎖形構造」という。）を採用している。また，定格絶縁電圧は，「定格」のうち600Vを採用している。さらに，「閉鎖箱」の要求事項を満足するような構造となるように設計している。（表4.1.5参照）</p> <p>また，実機の遮断器については，JEC-160（電気学会 電気規格調査会標準規格 交流遮断器）に基づき製造されており，定格絶縁電圧は「定格」のうち600Vを採用し，「構造及び性能」の要求事項を満足する設計としている。（表4.1.6参照）</p> <p>このため，試験体についても，JEM-1265及びJEC-160に基づき製造され，盤構造が金属閉鎖形構造となっており，定格絶縁電圧が600Vの電気盤を採用した。</p> <p>表4.1.12に示すとおり，実機及び試験体の盤構造は，金属閉鎖形構造となっており，盤サイズも同等となっている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・表採番方法の相違 												
		<p>表4.1.5 JEM-1265における実機及び試験体の電気盤との比較・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・表採番方法の相違 												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">JEM-1265の主要な項目</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5. 定格</td> <td>定格絶縁電圧 250V, 500V, 600V</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。</td> </tr> <tr> <td>6.9 低圧スイッチギヤの形</td> <td>接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されているもの。</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されている。</td> </tr> <tr> <td>6.5 閉鎖箱</td> <td>閉鎖箱は，金属製とする。（略）低圧スイッチギヤは，通常の使用状態で起こり得る機械的，電氣的及び熱的応力に耐え，同時に温度変化にも耐え得る材料だけで構成しなければならない。（以下略）</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計された構造となっている。</td> </tr> </tbody> </table>	JEM-1265の主要な項目		比較・評価	5. 定格	定格絶縁電圧 250V, 500V, 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。	6.9 低圧スイッチギヤの形	接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されているもの。	実機及び試験体の電気盤ともに，接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されている。	6.5 閉鎖箱	閉鎖箱は，金属製とする。（略）低圧スイッチギヤは，通常の使用状態で起こり得る機械的，電氣的及び熱的応力に耐え，同時に温度変化にも耐え得る材料だけで構成しなければならない。（以下略）	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計された構造となっている。	<ul style="list-style-type: none"> ・表採番方法の相違
JEM-1265の主要な項目		比較・評価													
5. 定格	定格絶縁電圧 250V, 500V, 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。													
6.9 低圧スイッチギヤの形	接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されているもの。	実機及び試験体の電気盤ともに，接地された金属閉鎖箱内に装置が一括して収納されている。													
6.5 閉鎖箱	閉鎖箱は，金属製とする。（略）低圧スイッチギヤは，通常の使用状態で起こり得る機械的，電氣的及び熱的応力に耐え，同時に温度変化にも耐え得る材料だけで構成しなければならない。（以下略）	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計された構造となっている。													
		<p>表4.1.6 JEC-160における実機及び試験体の電気盤との比較・評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・表採番方法の相違 												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">JEC-160の主要な項目</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. 定格</td> <td>定格絶縁電圧 600V</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。</td> </tr> <tr> <td>6. 構造及び性能</td> <td>6.1 構造 6.1.1 構造一般 遮断器は，良質の材料を用いて丈夫に作られ，操作は安全・円滑・確実で，保守点検は安全・容易にでき，取替えを必要とする部品は互換性を有し，できるだけ簡単に取替えられなければならない。（以下略）</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。</td> </tr> </tbody> </table>	JEC-160の主要な項目		比較・評価	4. 定格	定格絶縁電圧 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。	6. 構造及び性能	6.1 構造 6.1.1 構造一般 遮断器は，良質の材料を用いて丈夫に作られ，操作は安全・円滑・確実で，保守点検は安全・容易にでき，取替えを必要とする部品は互換性を有し，できるだけ簡単に取替えられなければならない。（以下略）	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。	<ul style="list-style-type: none"> ・表採番方法の相違 			
JEC-160の主要な項目		比較・評価													
4. 定格	定格絶縁電圧 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。													
6. 構造及び性能	6.1 構造 6.1.1 構造一般 遮断器は，良質の材料を用いて丈夫に作られ，操作は安全・円滑・確実で，保守点検は安全・容易にでき，取替えを必要とする部品は互換性を有し，できるだけ簡単に取替えられなければならない。（以下略）	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。													

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考									
		<p>c. MCC</p> <p>実機については，JEM-1195(日本電機工業会規格 コントロールセンタ)に基づき製造されており，MCCとは，「主回路開閉器・保護装置及び監視・制御器具などを単位回路ごとにまとめた単位装置を，閉鎖した外箱に集合的に組み込んだ装置」と定義されていることから，盤構造は，JEM-1195に基づき製造されたMCCであれば同様である。また，定格絶縁電圧は，「定格」のうち600Vを採用している。さらに，「構造」の要求事項を満足するような構造となるように設計している。(表4.1.7参照)</p> <p>このため，試験体についても，JEM-1195に基づき製造されたMCCであり，定格絶縁電圧が600Vの電気盤を採用した。</p> <p>表4.1.12に示すとおり，実機及び試験体の盤構造及び盤サイズは，同等となっている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・表採番方法の相違 ・表採番方法の相違 ・表採番方法の相違 									
		<p>表4.1.7 JEM-1195における実機及び試験体の電気盤との比較・評価</p>										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">JEM-1195の主要な項目</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5. 定格</td> <td>定格絶縁電圧 250V, 600V</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。</td> </tr> <tr> <td>8. 構造</td> <td>8.1 構造一般 a) 外箱は堅ろうな金属製とし，収納機器の質量，動作による衝撃などに十分耐える構造でなければならない。以下略)</td> <td>実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。</td> </tr> </tbody> </table>	JEM-1195の主要な項目		比較・評価	5. 定格	定格絶縁電圧 250V, 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。	8. 構造	8.1 構造一般 a) 外箱は堅ろうな金属製とし，収納機器の質量，動作による衝撃などに十分耐える構造でなければならない。以下略)	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。	
JEM-1195の主要な項目		比較・評価										
5. 定格	定格絶縁電圧 250V, 600V	実機及び試験体の電気盤ともに，600Vの定格絶縁電圧である。										
8. 構造	8.1 構造一般 a) 外箱は堅ろうな金属製とし，収納機器の質量，動作による衝撃などに十分耐える構造でなければならない。以下略)	実機及び試験体の電気盤ともに，本要求に基づき設計されている。										
		<p>以上のとおり，選定した試験体の高温ガスの滞留場所については，実機に対して同等性を有している。</p>										

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																
		<p>③可燃物に対する同等性</p> <p>高温ガスの滞留場所にある可燃物は，主に通電部まわりの絶縁物である。当該箇所に使用される絶縁物の材料が，実機と同等又は同等の耐熱クラスの電気盤を試験体として選定した。（表4.1.8～表4.1.11，表4.1.13参照）</p> <p>具体的には，M/C及びMCCについては，実機と同じ絶縁物の材料を使用している電気盤を採用し，P/C及びM/C(D/G)については，実機と同じ耐熱クラスの絶縁物の材料を使用している電気盤を試験体として採用した。</p> <p>このため，選定した試験体の可燃物は，実機に対して同等性を有している。</p> <p>表4.1.8 M/Cにおける実機及び試験体の絶縁物の材料の比較・評価</p> <table border="1" data-bbox="1774 1136 2540 1419"> <thead> <tr> <th colspan="2">M/Cの絶縁物の材料</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体</td> <td>エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング</td> <td rowspan="2">M/Cについて試験体及び実機ともに，絶縁物は，エポキシ樹脂が使用されている。</td> </tr> <tr> <td>実機</td> <td>エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング</td> </tr> </tbody> </table> <p>表4.1.9 P/Cにおける実機及び試験体の絶縁物の材料の比較・評価</p> <table border="1" data-bbox="1774 1524 2540 1808"> <thead> <tr> <th colspan="2">P/Cの絶縁物の材料</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体</td> <td>フェノール樹脂(耐熱温度：150℃) ・支持サポート</td> <td rowspan="2">P/Cについて試験体及び実機ともに，耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。</td> </tr> <tr> <td>実機</td> <td>エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・アークシュート 不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース</td> </tr> </tbody> </table>	M/Cの絶縁物の材料		比較・評価	試験体	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング	M/Cについて試験体及び実機ともに，絶縁物は，エポキシ樹脂が使用されている。	実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング	P/Cの絶縁物の材料		比較・評価	試験体	フェノール樹脂(耐熱温度：150℃) ・支持サポート	P/Cについて試験体及び実機ともに，耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。	実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・アークシュート 不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース	<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違） ・表採番方法の相違 ・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違） ・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違） ・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違）
M/Cの絶縁物の材料		比較・評価																	
試験体	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング	M/Cについて試験体及び実機ともに，絶縁物は，エポキシ樹脂が使用されている。																	
実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング																		
P/Cの絶縁物の材料		比較・評価																	
試験体	フェノール樹脂(耐熱温度：150℃) ・支持サポート	P/Cについて試験体及び実機ともに，耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。																	
実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・アークシュート 不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース																		

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																
		<p>表 4.1.10 MCC における実機及び試験体の絶縁物の材料の比較・評価</p> <table border="1" data-bbox="1804 367 2549 598"> <thead> <tr> <th colspan="2">MCCの絶縁物の材料</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体</td> <td>変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー</td> <td rowspan="2">MCCについて試験体及び実機ともに、絶縁物は、変性ポリフェニレンエーテルが使用されている。</td> </tr> <tr> <td>実機</td> <td>変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 4.1.11 M/C(D/G)における実機及び試験体の絶縁物の材料の比較・ 評価</p> <table border="1" data-bbox="1768 766 2558 1010"> <thead> <tr> <th colspan="2">M/C(D/G)の絶縁物の材料</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体</td> <td>不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・モールドフレーム</td> <td rowspan="2">M/C(D/G)について試験体及び実機ともに、耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。</td> </tr> <tr> <td>実機</td> <td>エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング</td> </tr> </tbody> </table>	MCCの絶縁物の材料		比較・評価	試験体	変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー	MCCについて試験体及び実機ともに、絶縁物は、変性ポリフェニレンエーテルが使用されている。	実機	変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー	M/C(D/G)の絶縁物の材料		比較・評価	試験体	不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・モールドフレーム	M/C(D/G)について試験体及び実機ともに、耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。	実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング	<p>・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違）</p> <p>・設備構成の相違 （実機の絶縁物の材料の相違）</p>
MCCの絶縁物の材料		比較・評価																	
試験体	変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー	MCCについて試験体及び実機ともに、絶縁物は、変性ポリフェニレンエーテルが使用されている。																	
実機	変性ポリフェニレンエーテル(耐熱温度：90～105℃) ・母線絶縁カバー																		
M/C(D/G)の絶縁物の材料		比較・評価																	
試験体	不飽和ポリエステル樹脂(耐熱温度：130～150℃) ・モールドフレーム	M/C(D/G)について試験体及び実機ともに、耐熱クラスB（許容最高温度130℃）の絶縁物が使用されている。																	
実機	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング																		

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4.1.2 まとめ</p> <p>アーク火災発生の有無は、①非密閉性の程度、②高温ガスの滞留場所、③可燃物及び④アークエネルギーによるが、試験に用いられる電気盤については、これら4つのパラメータの内、②及び③が実際に所内で使用されているものとの同等性に影響を与えるおそれがあることから、②及び③の観点で実機と同等の電気盤を試験体として選定した。</p> <p>このため、試験に用いられる電気盤と実際に所内で使用されているものとは同等性がある。</p>	

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>電気盤構造を分類した結果について以下の表に示す。 表 4.1.12 HEAF 試験に使用した電気盤及び実機で使用している電気盤構造の分類(1/4)</p> <table border="1" data-bbox="1768 474 2558 1058"> <thead> <tr> <th data-bbox="1768 474 1822 541">種類</th> <th data-bbox="1822 474 1941 541">電気盤</th> <th data-bbox="1941 474 2558 541">盤構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1768 541 1822 1058">M/C</td> <td data-bbox="1822 541 1941 1058">試験体②</td> <td data-bbox="1941 541 2558 1058"></td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	盤構造	M/C	試験体②		<ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違
種類	電気盤	盤構造							
M/C	試験体②								

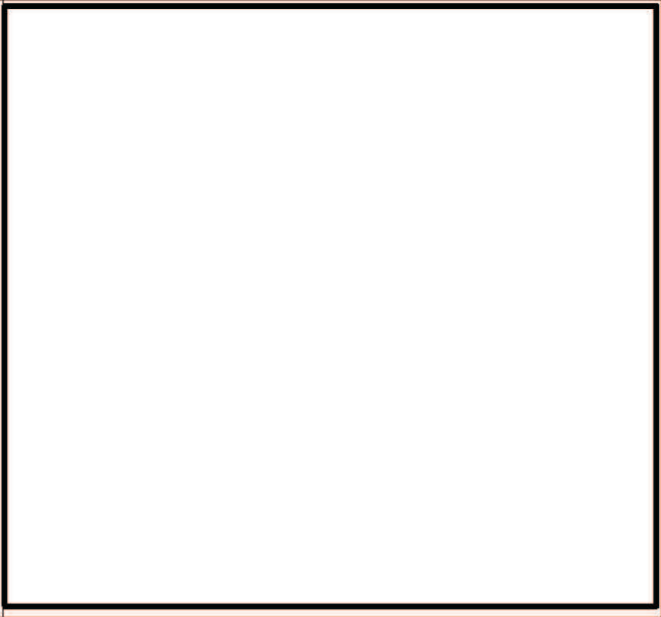
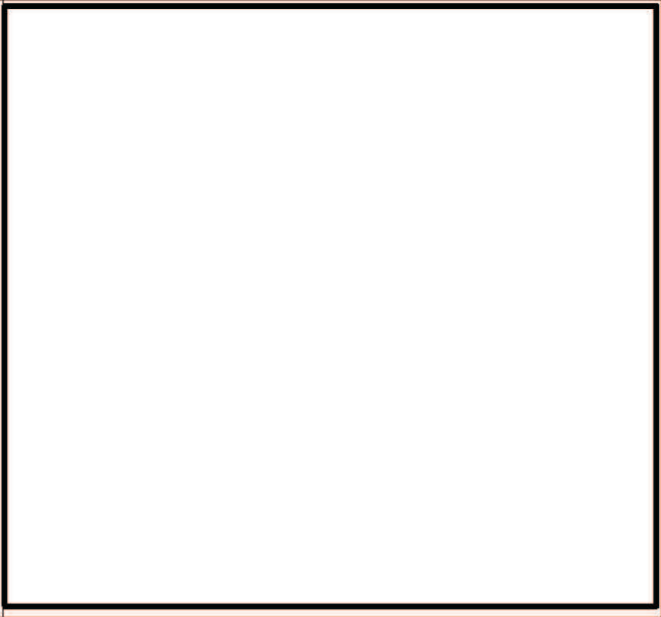
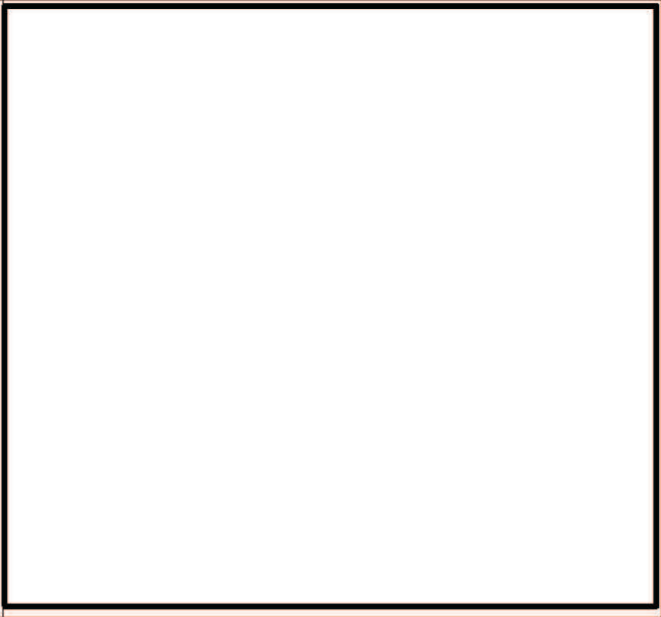
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<table border="1" data-bbox="1762 453 2564 961"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 453 1822 961">M/C</th> <th data-bbox="1822 453 1941 961">実機①</th> <th data-bbox="1941 453 2564 961"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="1941 453 2564 961"></td> </tr> </tbody> </table>	M/C	実機①					<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （実機の電気盤構造が異なる）
M/C	実機①								

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>表 4.1.12 HEAF 試験に使用した電気盤及び実機で使用している電気盤構造の分類(2/4)</p> <table border="1" data-bbox="1768 428 2558 1075"> <thead> <tr> <th data-bbox="1768 428 1822 499">種類</th> <th data-bbox="1822 428 1941 499">電気盤</th> <th data-bbox="1941 428 2558 499">盤構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1768 499 1822 1075">P/C</td> <td data-bbox="1822 499 1941 1075">試験体⑤</td> <td data-bbox="1941 499 2558 1075">  </td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	盤構造	P/C	試験体⑤		
種類	電気盤	盤構造							
P/C	試験体⑤								

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 499 1822 1052">P/C</th> <th data-bbox="1822 499 1941 1052">実機①</th> <th data-bbox="1941 499 2564 1052"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="1941 499 2564 1052"></td> </tr> </tbody> </table>	P/C	実機①					<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （実機の電気盤構造が異なる）
P/C	実機①								

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>表 4.1.12 HEAF 試験に使用した電気盤及び実機で使用している電気盤構造の分類(3/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1768 407 1828 478">種類</th> <th data-bbox="1828 407 1947 478">電気盤</th> <th data-bbox="1947 407 2564 478">盤構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1768 478 1828 982">MCC</td> <td data-bbox="1828 478 1947 982">試験体⑥</td> <td data-bbox="1947 478 2564 982">  </td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	盤構造	MCC	試験体⑥		
種類	電気盤	盤構造							
MCC	試験体⑥								

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<table border="1" data-bbox="1765 457 2561 972"> <thead> <tr> <th data-bbox="1765 457 1822 972">MCC</th> <th data-bbox="1822 457 1941 972">実機①</th> <th data-bbox="1941 457 2561 972"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="1941 457 2561 972"></td> </tr> </tbody> </table>	MCC	実機①					<p>・設備構成の相違 （実機の電気盤構造が異なる）</p>
MCC	実機①								

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>表 4.1.12 HEAF 試験に使用した電気盤及び実機で使用している電気盤構造の分類(4/4)</p> <table border="1" data-bbox="1765 430 2561 1010"> <thead> <tr> <th data-bbox="1765 430 1852 499">種類</th> <th data-bbox="1852 430 1941 499">電気盤</th> <th data-bbox="1941 430 2561 499">盤構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1765 499 1852 1010">M/C (D/G)</td> <td data-bbox="1852 499 1941 1010">試験体⑦</td> <td data-bbox="1941 499 2561 1010"></td> </tr> </tbody> </table>	種類	電気盤	盤構造	M/C (D/G)	試験体⑦		
種類	電気盤	盤構造							
M/C (D/G)	試験体⑦								

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1768 428 1852 499">M/C (D/G)</th> <th data-bbox="1852 428 1941 499">実機①</th> <th data-bbox="1941 428 2558 940"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	M/C (D/G)	実機①					<p>・設備構成の相違 （実機の電気盤構造が異なる）</p>
		M/C (D/G)	実機①						


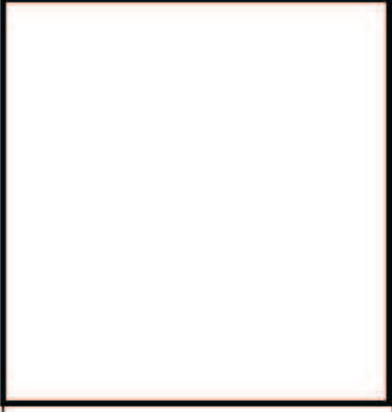

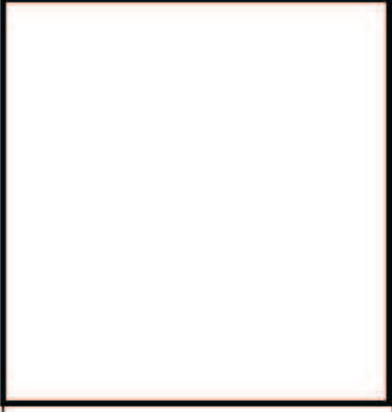

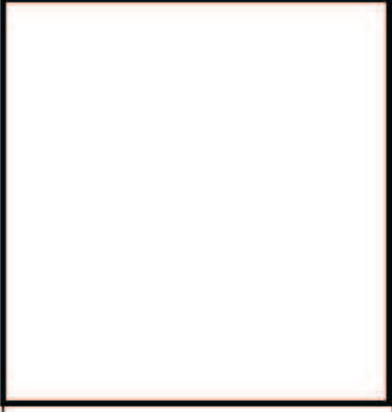
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																
		<p>表 4.1.13 試験体と実機の可燃物に対する同等性(1/4)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 365 1822 436">種類</th> <th data-bbox="1822 365 1941 436">遮断器</th> <th data-bbox="1941 365 2193 436">遮断器に使用されている 主な絶縁物</th> <th data-bbox="2193 365 2564 436">外形図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1762 436 1822 772">M/C</td> <td data-bbox="1822 436 1941 772">試験体②</td> <td data-bbox="1941 436 2193 772">エポキシ樹脂 (耐熱温度 150～200℃) ・ブッシング</td> <td data-bbox="2193 436 2564 772"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 772 1822 1108">M/C</td> <td data-bbox="1822 772 1941 1108">実機①</td> <td data-bbox="1941 772 2193 1108">エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング</td> <td data-bbox="2193 772 2564 1108"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 1108 1822 1415">M/C</td> <td data-bbox="1822 1108 1941 1415">実機②</td> <td data-bbox="1941 1108 2193 1415">エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング</td> <td data-bbox="2193 1108 2564 1415"></td> </tr> </tbody> </table>	種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図	M/C	試験体②	エポキシ樹脂 (耐熱温度 150～200℃) ・ブッシング		M/C	実機①	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング		M/C	実機②	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング		<p>・設備構成の相違 (実機の電気盤構造が異なる)</p>
種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図																
M/C	試験体②	エポキシ樹脂 (耐熱温度 150～200℃) ・ブッシング																	
M/C	実機①	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング																	
M/C	実機②	エポキシ樹脂(耐熱温度：150～200℃) ・ブッシング																	







赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考												
		<p style="text-align: center;">表 4.1.13 試験体と実機の可燃物に対する同等性(2/4)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">種類</th> <th style="width: 15%;">遮断器</th> <th style="width: 45%;">遮断器に使用されている 主な絶縁物</th> <th style="width: 35%;">外形図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P/C</td> <td style="text-align: center;">試験体⑤</td> <td>フェノール樹脂 (耐熱温度：150℃) ・支持サポート</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P/C</td> <td style="text-align: center;">実機①</td> <td>エポキシ樹脂 (耐熱温度：150～200℃) ・アークショート 不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図	P/C	試験体⑤	フェノール樹脂 (耐熱温度：150℃) ・支持サポート		P/C	実機①	エポキシ樹脂 (耐熱温度：150～200℃) ・アークショート 不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース		<p>・設備構成の相違 (実機の電気盤構造が異なる)</p>
種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図												
P/C	試験体⑤	フェノール樹脂 (耐熱温度：150℃) ・支持サポート													
P/C	実機①	エポキシ樹脂 (耐熱温度：150～200℃) ・アークショート 不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～150℃) ・絶縁ベース													







赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考												
		<p style="text-align: center;">表 4.1.13 試験体と実機の可燃物に対する同等性(3/4)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">種類</th> <th style="width: 15%;">遮断器</th> <th style="width: 40%;">遮断器に使用されている 主な絶縁物</th> <th style="width: 40%;">外形図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MCC</td> <td>試験体②</td> <td> 炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー </td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>MCC</td> <td>実機①</td> <td> 炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー </td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図	MCC	試験体②	炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー		MCC	実機①	炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー		<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備構成の相違 （実機で使用している 可燃物が異なる）
種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図												
MCC	試験体②	炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー													
MCC	実機①	炭性ポリフェニレンエーテル （耐熱温度：90～105℃） ・ 炭素絶縁カバー													

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考												
		<p>表 4.1.13 試験体と実機の可燃物に対する同等性(4/4)</p> <table border="1" data-bbox="1774 411 2564 1136"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>遮断器</th> <th>遮断器に使用されている 主な絶縁物</th> <th>外形図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M/C (D/G)</td> <td>試験体①</td> <td>不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～160℃) ・モールドフレーム</td> <td></td> </tr> <tr> <td>M/C (D/G)</td> <td>実機①</td> <td>エポキシ樹脂(耐熱温度：160 ～200℃) ・ブッシング</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図	M/C (D/G)	試験体①	不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～160℃) ・モールドフレーム		M/C (D/G)	実機①	エポキシ樹脂(耐熱温度：160 ～200℃) ・ブッシング		<p>・設備構成の相違 (実機で使用している 可燃物が異なる)</p>
種類	遮断器	遮断器に使用されている 主な絶縁物	外形図												
M/C (D/G)	試験体①	不飽和ポリエステル樹脂 (耐熱温度：130～160℃) ・モールドフレーム													
M/C (D/G)	実機①	エポキシ樹脂(耐熱温度：160 ～200℃) ・ブッシング													

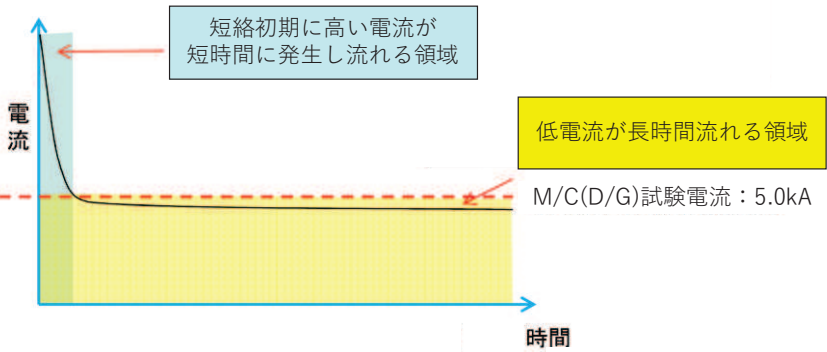
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4.2 短絡電流の目標値</p> <p>（審査ガイド抜粋【2.2 短絡電流の目標値】）</p> <p>HEAF 試験において電気盤にアーク放電を発生させる電流の目標値として、短絡電流値を設定する必要がある。各電気盤の短絡電流値は、電気系統の設計時に設定されている値を踏まえて、設定されていることを確認する。（解説-2）</p> <p>なお、HEAF 試験に用いる電気盤の受電側に印加する電圧については、電気盤の実使用条件である定格電圧値を踏まえて、初期の印可電圧を設定していることを確認する。</p> <p>（解説-2）一般的な電気盤における短絡電流値の算出方法について</p> <p>短絡電流値は、評価対象とする電気盤の受電側に接続している変圧器の二次側定格電流と当該変圧器の短絡インピーダンスによって算出される。</p> <p>まず、変圧器二次側の定格電流 I_0 は、三相短絡容量 W 及び定格電圧 V_0 から次のように求められる。</p> $I_0 = W / (\sqrt{3} \times V_0) \quad \text{式(1)}$ <p>I_0: 変圧器二次側の定格電流[A]、W: 三相短絡容量[VA]、V_0: 定格電圧[V]</p> <p>また、計算上最大の三相の短絡電流 I_b は、短絡インピーダンス Z 及び定格電流 I_0 から次のように求められる。</p> $I_b = I_0 \times 100 / Z \quad \text{式(2)}$ <p>I_b: 三相の短絡電流[A]、I_0: 定格電流[A]、Z: 短絡インピーダンス[%]</p> <p>ここで、短絡インピーダンスとは、変圧器の二次側を短絡させた状態で一次側に電圧を印加し、二次側の電流が定格電流になった時の一次側の電圧と二次側の定格電圧との比を百分率で表したもので、短絡電流の計算に使用されるものである。</p> <p>HEAF 試験における短絡電流値の目標値は、実機プラントにて使用している電気盤の三相短絡電流値を踏まえて表 4.2.1 のとおり設定している。</p>	<p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考															
		<p>■なお、各電気盤の短絡電流を求めるための三相短絡容量及び短絡インピーダンスについては、表6.3に示す。</p> <p>■D/G給電時の短絡電流については、6.(1).cに示す算出式より算出した。</p> <p>■表4.2.1 HEAF試験時における短絡電流の目標値</p> <table border="1" data-bbox="1792 537 2564 772"> <thead> <tr> <th>電気盤</th> <th>短絡電流目標値</th> <th>【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の短絡電流値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M/C</td> <td>18.9kA又は40.0kA^{*1}</td> <td>29.9kA又は46.8kA^{*2}</td> </tr> <tr> <td>P/C</td> <td>45.0kA</td> <td>37.4kA^{*3}</td> </tr> <tr> <td>MCC</td> <td>45.0kA</td> <td>19.2kA又は37.4kA^{*4}</td> </tr> <tr> <td>M/C(D/G)</td> <td>5.0kA</td> <td>約1.7kA(D/G(A)及び(B)) 約2.7kA(D/G(H))^{*5}</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：短絡電流の違いによる傾向を確認するため2パターン設定して試験を実施した。 *2：M/C(C), (D), (H)で発生する短絡電流値を記載。 （起動変圧器からの給電時：46.8kA, 予備変圧器からの給電時：29.9kA） *3：P/C(C), (D)で発生する短絡電流値を記載。 *4：MCC(C系), (D系), (H系)で発生する短絡電流値を記載。 （MCC(C系), (D系)への給電時：37.4kA, MCC(H系)への給電時：19.2kA） *5：「第3回新規制要件に関する事業者意見の聴取に係る会合(2018年10月15日)」での試験条件設定の考え方詳細(補6)に示すとおり、M/C(D/G)試験については、低電流が長時間流れる領域である初期ピーク後の低電流・長時間電流領域を短絡電流とする(図4.2.1参照)。</p>  <p>■図4.2.1 M/C(D/G)の短絡電流特性イメージ図</p>	電気盤	短絡電流目標値	【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の短絡電流値	M/C	18.9kA又は40.0kA ^{*1}	29.9kA又は46.8kA ^{*2}	P/C	45.0kA	37.4kA ^{*3}	MCC	45.0kA	19.2kA又は37.4kA ^{*4}	M/C(D/G)	5.0kA	約1.7kA(D/G(A)及び(B)) 約2.7kA(D/G(H)) ^{*5}	<p>・記載表現の相違</p> <p>・設備構成の相違及び記載表現の相違 （電源系統が異なるため）</p> <p>・記載表現の相違</p>
電気盤	短絡電流目標値	【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の短絡電流値																
M/C	18.9kA又は40.0kA ^{*1}	29.9kA又は46.8kA ^{*2}																
P/C	45.0kA	37.4kA ^{*3}																
MCC	45.0kA	19.2kA又は37.4kA ^{*4}																
M/C(D/G)	5.0kA	約1.7kA(D/G(A)及び(B)) 約2.7kA(D/G(H)) ^{*5}																

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

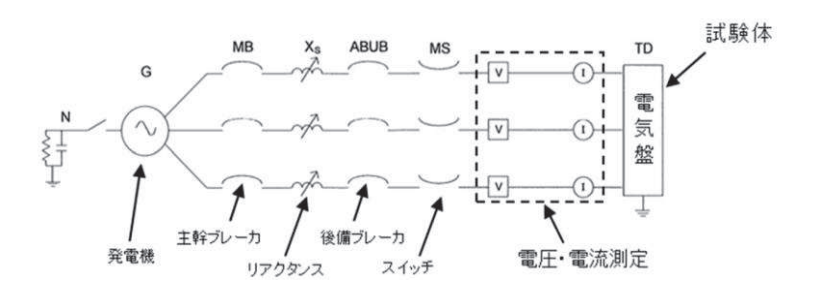
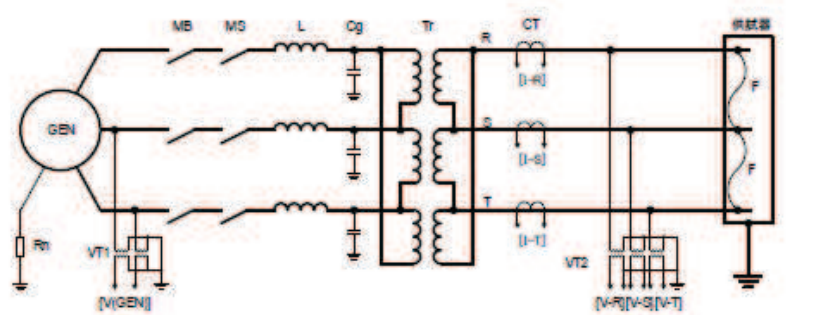
：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考															
		<p>また，HEAF試験における初期の印可電圧は，女川原子力発電所2号機において使用している電気盤の定格電圧値を踏まえて表4.2.2のとおり設定している。</p>																
		<p>表4.2.2 HEAF試験時における試験初期の印可電圧</p>	<p>・表採番方法の相違及び記載表現の相違</p>															
		<table border="1"><thead><tr><th>電気盤</th><th>試験初期の印可電圧</th><th>【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の定格使用電圧</th></tr></thead><tbody><tr><td>M/C</td><td>6.9kV又は8.0kV*1</td><td>6.9kV*2</td></tr><tr><td>P/C</td><td>504V</td><td>460V*3</td></tr><tr><td>MCC</td><td>504V</td><td>460V*4</td></tr><tr><td>M/C(D/G)</td><td>6.9kV</td><td>6.9kV*5</td></tr></tbody></table>	電気盤	試験初期の印可電圧	【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の定格使用電圧	M/C	6.9kV又は8.0kV*1	6.9kV*2	P/C	504V	460V*3	MCC	504V	460V*4	M/C(D/G)	6.9kV	6.9kV*5	
電気盤	試験初期の印可電圧	【参考】女川原子力発電所2号機のHEAF対策対象の電気盤の定格使用電圧																
M/C	6.9kV又は8.0kV*1	6.9kV*2																
P/C	504V	460V*3																
MCC	504V	460V*4																
M/C(D/G)	6.9kV	6.9kV*5																
		<p>注記*1：試験設備の都合により，短絡電流目標値18.9kAに対しては6.9kVで実施し，40.0kAに対しては8.0kVで実施した。</p>																
		<p>*2：M/C(C)，(D)，(H)の定格使用電圧を記載。</p>																
		<p>*3：P/C(C)，(D)の定格使用電圧を記載。</p>																
		<p>*4：MCC(C系)，(D系)，(H系)の定格使用電圧を記載。</p>																
		<p>*5：M/C(D/G)の定格使用電圧を記載。</p>																
		<p>なお，アーク火災発生の有無は，電流及び電圧の積をアーク放電の継続時間で積分して算出するアークエネルギーに依存しており（「5.アーク火災発生の評価」参照），短絡電流値及び印可電圧の違いは，試験結果に影響を及ぼすものではない。</p>																
		<p>このことから，実機プラント相当の短絡電流値及び定格使用電圧を用いて，アーク放電の継続時間を変えることで，火災が発生するアークエネルギーのしきい値を求める試験を実施した。</p>																

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4.3 HEAF 試験に用いる電気回路 （審査ガイド抜粋【2.3 HEAF 試験に用いる電気回路】） HEAF 試験に用いる電気回路は、付録Aに示す電気回路又は同等の電気回路を用いていることを確認する。</p> <p>付録A HEAF 試験に用いる電気回路の一例</p>  <p>HEAF 試験に用いる電気回路は、短絡発電機，主遮断器，投入器，限流リアクトル，計器用変圧器及び変流器等で構成されており，審査ガイドに示されているものと同等であるといえる。M/C，P/C，MCC及びM/C(D/G)それぞれについて電気回路を以下に示す。</p>  <p>図 4.3.1 M/C 試験回路</p>	<p>備考</p> <p>・ 図採番方法の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p> GEN 短絡発電機 Rn 中性点抵抗 MB 主遮断器 MS 投入器 L 限流リアクトル Cg サージ吸収用コンデンサ Tr 変圧器 (15 kV / 24 kV) VT1 計器用変圧器 (15 kV / 100 V) VT2 計器用変圧器 (33 kV / 110 V) CT1, 2 変流器 (4 kA / 1 A, max 63 kA) F 直径 0.5 mm の銅線 </p> <p>図 4.3.4 M/C(D/G) 試験回路</p>	<p>・ 図採番方法の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考						
		<p>4.4 測定項目</p> <p>（審査ガイド抜粋【2.4 測定項目】）</p> <p>HEAF 試験において電圧電流波形が測定されていることを確認する。具体的な測定項目、測定目的及び測定方法を表1に示す。（参考-1）</p> <p style="text-align: center;">表1 HEAF 試験の測定項目等</p> <table border="1" data-bbox="1777 598 2549 703"> <thead> <tr> <th>測定項目</th> <th>測定目的</th> <th>測定方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電圧電流波形</td> <td>アークパワー及びアークエネルギーを計算する。</td> <td>電圧及び電流の波形を記録する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>（参考-1）その他の測定項目</p> <p>本ガイドの適用範囲である、遮断器の遮断時間の設計に用いるものではないが、HEAF 試験において、火災の影響と同時に爆発の影響も評価する場合には、表1の測定項目のほか、HEAF を詳細に把握するため、電気盤周囲の熱流束(NUREG/CR-6850 に規定されるZOI(電気盤の上部では1.5m、前面及び側面では0.9m離れた位置(付録B参照))の境界線上を含む複数箇所に熱流束計を設置して測定する。)、電気盤内圧力、電極の損耗量(例えば、電極の重量減)、衝撃波(例えば、電気盤内の圧力及び電気盤外の音圧)、電磁力、電気盤内温度、赤外線カメラや高速度カメラによる動画等のデータも同時に取得していることが望ましい。</p> <p>HEAF 試験においては、「4.3 HEAF 試験に用いる電気回路」に示す変流器 (CT) 又は分流器 (Sh) により電流波形を測定し、計器用変圧器 (VT2) により電圧波形を測定している。</p> <p>アークエネルギーのしきい値の評価に使用した試験について表4.4.1にまとめ、測定した電流及び電圧波形を図4.4.1～図4.4.4に示す。電流波形については、アーク放電の発生直後、設定位相による直流成分が加わる（図4.4.1～図4.4.4①参照）が、時間経過とともに短絡電流目標値に近い値となっている（図4.4.1～図4.4.4②参照）。電圧波形については、アーク放電による短絡状態であり、三相合計値*でM/C及びM/C(D/G)：約1.3kV、P/C：約0.5kV、MCC：約0.7kV程度で推移している（図4.4.1～図4.4.4③参照）。これら電圧と電流の積（アークパワー）をアーク放電の継続時間で積分し、アークエネルギーを算出している（「4.8 アークエネルギー計算」参照）。</p>	測定項目	測定目的	測定方法	電圧電流波形	アークパワー及びアークエネルギーを計算する。	電圧及び電流の波形を記録する。	<p>・図採番方法及び表現の相違</p>
測定項目	測定目的	測定方法							
電圧電流波形	アークパワー及びアークエネルギーを計算する。	電圧及び電流の波形を記録する。							

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																												
		<p>また、審査ガイドの「(参考-1) その他の測定項目」に記載されている電気盤周囲の熱流束及び電気盤内圧力の測定ならびに高速度カメラによる動画撮影等を実施している。</p> <p>HEAF試験時の測定項目について、表4.4.2に示す。</p> <p>注記*：アークエネルギーの算出は三相合計値を用いることから、三相合計値を説明。</p> <p style="text-align: center;">表4.4.1 しきい値に係る HEAF 試験一覧表</p> <table border="1" data-bbox="1774 674 2555 919"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th colspan="2">試験条件</th> <th colspan="2">試験結果</th> <th rowspan="2">【参考】 電中研 試験番号</th> </tr> <tr> <th>試験初期の印可電圧</th> <th>短絡電流目標値</th> <th>アークエネルギー</th> <th>測定波形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M/C</td> <td>8.0 kV</td> <td>40.0 kA</td> <td>25.3MJ</td> <td>図4.4.1</td> <td>5-3*</td> </tr> <tr> <td>P/C</td> <td>504V</td> <td>45.0 kA</td> <td>18.9MJ</td> <td>図4.4.2</td> <td>7-5*</td> </tr> <tr> <td>MCC</td> <td>504V</td> <td>45.0 kA</td> <td>4.49MJ</td> <td>図4.4.3</td> <td>10-3*</td> </tr> <tr> <td>M/C(DG)</td> <td>6.9kV</td> <td>5kA</td> <td>16.6MJ</td> <td>図4.4.4</td> <td>9-2*</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：火災が発生しない最大のアークエネルギーが得られた HEAF 試験</p> <p style="text-align: center;">表4.4.2 HEAF 試験時の測定項目</p> <table border="1" data-bbox="1774 1125 2555 1398"> <thead> <tr> <th>電気盤</th> <th>測定項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M/C</td> <td>電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、高速度カメラによる動画撮影</td> </tr> <tr> <td>P/C</td> <td>電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影</td> </tr> <tr> <td>MCC</td> <td>電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影</td> </tr> <tr> <td>M/C(DG)</td> <td>電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影</td> </tr> </tbody> </table>	種類	試験条件		試験結果		【参考】 電中研 試験番号	試験初期の印可電圧	短絡電流目標値	アークエネルギー	測定波形	M/C	8.0 kV	40.0 kA	25.3MJ	図4.4.1	5-3*	P/C	504V	45.0 kA	18.9MJ	図4.4.2	7-5*	MCC	504V	45.0 kA	4.49MJ	図4.4.3	10-3*	M/C(DG)	6.9kV	5kA	16.6MJ	図4.4.4	9-2*	電気盤	測定項目	M/C	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、高速度カメラによる動画撮影	P/C	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影	MCC	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影	M/C(DG)	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影	<p>・表採番方法の相違</p> <p>・表採番方法の相違</p> <p>・表採番方法の相違</p>
種類	試験条件			試験結果		【参考】 電中研 試験番号																																									
	試験初期の印可電圧	短絡電流目標値	アークエネルギー	測定波形																																											
M/C	8.0 kV	40.0 kA	25.3MJ	図4.4.1	5-3*																																										
P/C	504V	45.0 kA	18.9MJ	図4.4.2	7-5*																																										
MCC	504V	45.0 kA	4.49MJ	図4.4.3	10-3*																																										
M/C(DG)	6.9kV	5kA	16.6MJ	図4.4.4	9-2*																																										
電気盤	測定項目																																														
M/C	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、高速度カメラによる動画撮影																																														
P/C	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影																																														
MCC	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影																																														
M/C(DG)	電圧波形、電流波形、電気盤内圧力、電気盤周囲の熱流束、高速度カメラによる動画撮影																																														

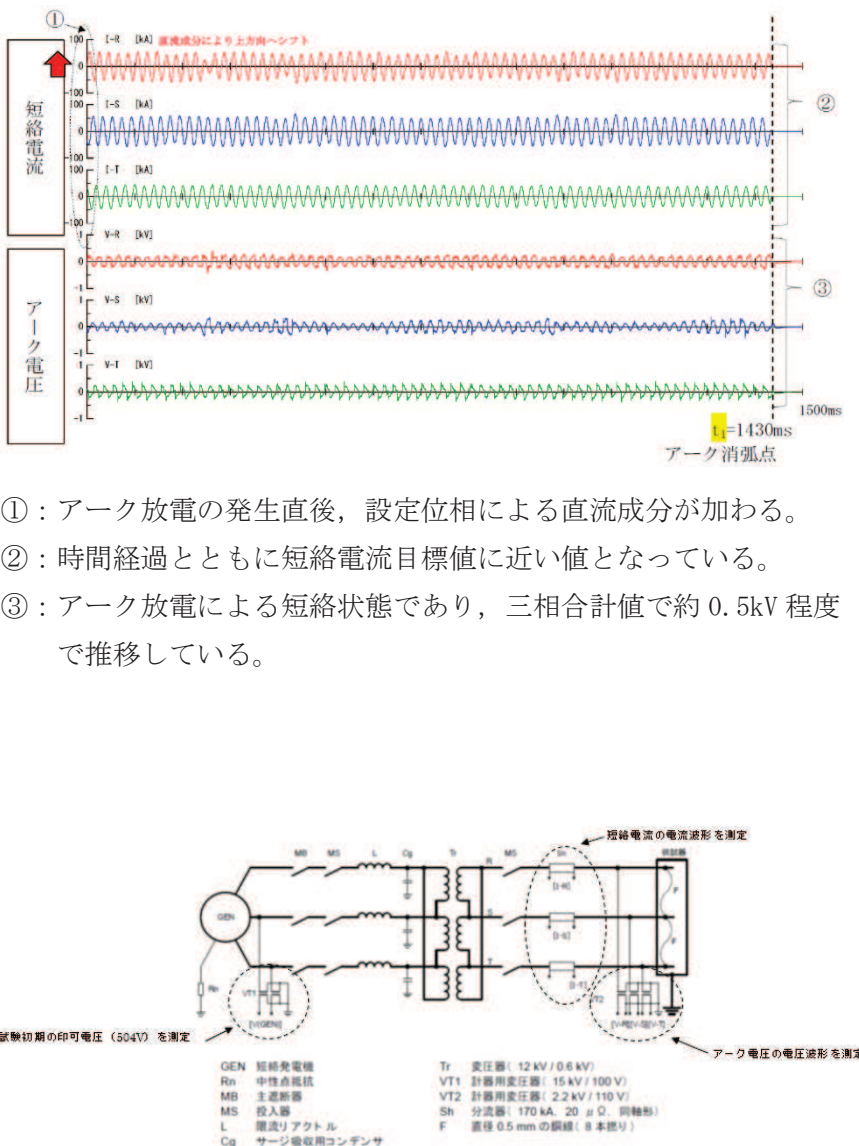
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>①：アーク放電の発生直後，設定位相による直流成分が加わる。 ②：時間経過とともに短絡電流目標値に近い値となっている。 ③：アーク放電による短絡状態であり，三相合計値で約 1.3kV 程度で推移している。</p>	<p>・記載表現の相違</p>
		<p>図 4.4.1 HEAF 試験時の電圧・電流波形(M/C)</p>	<p>・図採番方法の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>①：アーク放電の発生直後，設定位相による直流成分が加わる。 ②：時間経過とともに短絡電流目標値に近い値となっている。 ③：アーク放電による短絡状態であり，三相合計値で約0.5kV程度で推移している。</p> <p>図 4.4.2 HEAF 試験時の電圧・電流波形(P/C)</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・図採番方法の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>①：アーク放電の発生直後，設定位相による直流成分が加わる。 ②：時間経過とともに短絡電流目標値に近い値となっている。 ③：アーク放電による短絡状態であり，三相合計値で約0.7kV程度で推移している。</p> <p>図 4.4.3 HEAF 試験時の電圧・電流波形(MCC)</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・図採番方法の相違</p>

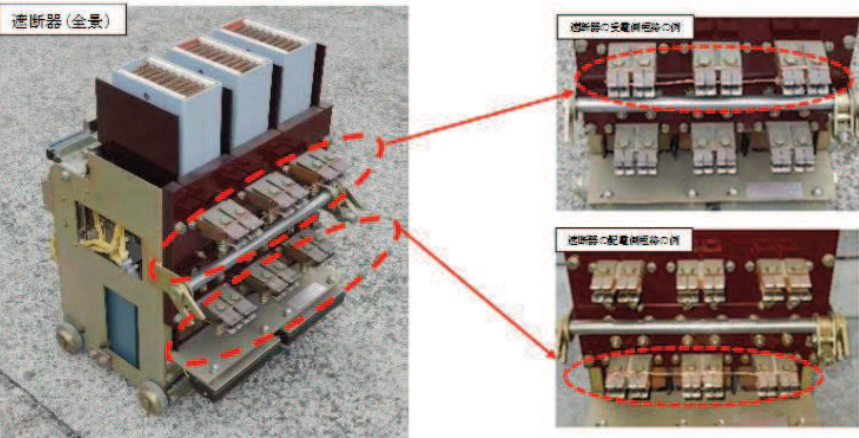

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			<p>・記載表現の相違</p>
		<p>①：アーク放電の発生直後，設定位相による直流成分が加わる。 ②：時間経過とともに短絡電流目標値に近い値となっている。 ③：アーク放電による短絡状態であり，三相合計値で約1.3kV程度で推移している。</p>	
			<p>・図採番方法の相違</p>
		<p>図 4.4.4 HEAF 試験時の電圧・電流波形(M/C(D/G))</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p data-bbox="1914 808 2404 850">図 4.5.2 遮断器の短絡箇所(P/C 試験時)</p>  <p data-bbox="1914 1438 2404 1480">図 4.5.3 遮断器の短絡箇所(MCC 試験時)</p>	<p data-bbox="2597 808 2864 850">・図採番方法の相違</p> <p data-bbox="2597 1438 2864 1480">・図採番の方法の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>遮断器の配電側短絡の例</p> <p>図 4.5.4 遮断器の短絡箇所(M/C(D/G)試験時)</p> <p>ワイヤリングは，直径 0.5mm の銅線(M/C 及び M/C(D/G):1 本撚り，P/C 及び MCC:8 本撚り)を張り，試験電流を通電することで溶断発弧させた。銅線の選定は以下の国際規格を参考に決定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・M/C 及び M/C(D/G)・・・JEM-1425(2011)，IEC62271-200(2011) ・P/C 及び MCC・・・IEC/TR61641(2008)  <p>発弧用銅線</p> <p>発弧線の設置状況(遮断器2次側端子)</p>	<p>・図採番方法の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

2021年4月15日

02-補-E-09-0002_改1

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>・IEEE C37.20.7-2007の抜粋</p> <p>5.3 Arc initiation</p> <p>For equipment defined by IEEE Std C37.20.1-2002: The arc shall be initiated by means of a metal wire 2.6mm in diameter or 10 AWG.</p> <p>For equipment defined by IEEE Std C37.20.2-1999 and IEEE Std C37.20.3-2001:The arc shall be initiated by means of a metal wire 0.5mm in diameter or 24 AWG.</p> <p>IEEE C37.20.1-2002(Low-voltage switchgear AC254V~635V)で定義されている装置に関して、アークは直径2.6mm又は10AWGの金属線によって発弧されなければならない。</p> <p>IEEE C37.20.2-1999(metal-clad switchgear AC 5kV~35kV)で定義されている装置に関して、アークは直径0.5mm又は24AWGの金属線によって発弧されなければならない。</p> <p>・JEM-1425(2011)の抜粋</p> <p>アークは、直径約0.5mmの金属線によって相間(相分割導体の場合は、一相と接地との間)で点弧することが望ましい。</p> <p>・IEC62271-200(2011)の抜粋</p> <p>The arc shall be initiated between all the phases under test by means of a metal wire of about 0.5mm in diameter . . . (アークは、直径約0.5mmの金属線によって試験対象となる全ての相間で点弧するものとする。)</p> <p>・IEC/TR61641(2008)の抜粋</p> <p>The arc is initiated between the phases without connection to earth by means of a bare copper ignition wire connecting the adjacent conductors across the shortest distance, and connected to three phase.</p> <p>(裸銅線によって隣接導体を最短距離で接続することにより、接地されていない相間にアークを点弧させる。)</p> <p>With regard to the test current,the sizes of the copper</p>	

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考								
		<p>ignition wire given in Table1 should be used. (試験電流に関しては，表1に示される銅線のサイズを使用すべき。)</p> <p>Table1-Sizes of the copper ignition wire without current limiting protection device</p> <table border="1" data-bbox="1765 583 2561 804"><thead><tr><th>Test current(rms value) kA</th><th>Wire size mm²</th></tr></thead><tbody><tr><td>≤25</td><td>0.75</td></tr><tr><td>>25 ≤40</td><td>1.0</td></tr><tr><td>>40</td><td>1.5</td></tr></tbody></table> <p>(※P/Cの試験電流は45kAなので，銅線の太さは1.5mm²となる。直径0.5mmの銅線を使用した場合，1.5mm²を確保するために8本撚りとしている。(0.5×0.5×π÷4×8本=1.57mm²))</p>	Test current(rms value) kA	Wire size mm ²	≤25	0.75	>25 ≤40	1.0	>40	1.5	
Test current(rms value) kA	Wire size mm ²										
≤25	0.75										
>25 ≤40	1.0										
>40	1.5										

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4.6 アーク放電の継続時間</p> <p>（審査ガイド抜粋【2.6 アーク放電の継続時間】）</p> <p>アーク放電の継続時間を設定する際には、所内で実際に使用している継電器の設定時間を踏まえ、目標とするアークエネルギーの値が得られるよう、設定されていることを確認する。また、HEAF試験により得られた電圧電流波形から、アーク放電の継続時間を求めていることを確認する。</p> <p>アーク放電の継続時間については、女川原子力発電所第2号機で使用している保護継電器の対策後の設定値を踏まえたアークエネルギーの最大値（目標とするアークエネルギー）以上のアークエネルギーが得られるよう、段階的にアーク放電の継続時間を設定している（表4.6.1参照）。</p> <p>また、HEAF試験で得られた電圧電流波形から、三相短絡が継続している間をアーク放電の継続時間（t_1）として求めている（図4.4.1～図4.4.4参照）。</p>	<ul style="list-style-type: none">・発電所名の相違・図採番方法の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																																																																																																																																																																																	
		<p style="text-align: center;">表 4.6.1 HEAF 試験条件及び試験結果(1/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">電気盤</th> <th rowspan="2">試験初期の印可電圧</th> <th rowspan="2">試験初期の印可電流</th> <th colspan="2">アーク放電の継続時間(sec)</th> <th rowspan="2">アークエネルギー(MJ)</th> <th rowspan="2">アーク火災有無</th> <th rowspan="2">目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)</th> <th rowspan="2">【参考】電中研試験番号</th> </tr> <tr> <th>設定値</th> <th>実測値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">M/C</td> <td rowspan="14">試験体①</td> <td rowspan="14">6.9kV</td> <td rowspan="14">18.9kA</td> <td>0.1</td> <td>0.103</td> <td>3.09</td> <td>無</td> <td rowspan="14">24</td> <td>1-1</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>0.302</td> <td>8.17</td> <td>無</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.527</td> <td>12.9</td> <td>無</td> <td>2-1</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.526</td> <td>10.4</td> <td>無</td> <td>2-2</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.23</td> <td>24.7</td> <td>無</td> <td>3-1</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.23</td> <td>20.3</td> <td>無</td> <td>3-2</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.23</td> <td>27.6</td> <td>有</td> <td>3-3</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>2.18</td> <td>41.8</td> <td>有</td> <td>3-4</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>2.39</td> <td>44.6</td> <td>有</td> <td>4-1</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>1.23</td> <td>17.7</td> <td>無</td> <td>4-2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験体②</td> <td rowspan="3">8.0kV</td> <td rowspan="3">40.0kA</td> <td>0.2</td> <td>0.22</td> <td>12.8</td> <td>無</td> <td rowspan="3"></td> <td>5-1</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.21</td> <td>8.68</td> <td>無</td> <td>5-2</td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td>0.63</td> <td>25.3</td> <td>無</td> <td>5-3</td> </tr> <tr> <td rowspan="14">P/C</td> <td rowspan="7">試験体③</td> <td rowspan="14">504V</td> <td rowspan="14">45kA</td> <td>0.2</td> <td>0.20</td> <td>2.49</td> <td>無</td> <td rowspan="14">17</td> <td>6-1</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.51</td> <td>6.34</td> <td>無</td> <td>6-2</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>1.53</td> <td>19.8</td> <td>有</td> <td>6-3</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>0.18</td> <td>2.91</td> <td>無</td> <td>6-4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">試験体④</td> <td>1.3</td> <td>0.43</td> <td>5.76</td> <td>無</td> <td>7-1</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>0.06</td> <td>0.88</td> <td>無</td> <td>7-2</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>0.02</td> <td>0.34</td> <td>無</td> <td>7-3</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">試験体⑤</td> <td>1.3</td> <td>1.32</td> <td>18.5</td> <td>無</td> <td>7-4</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>1.43</td> <td>18.9</td> <td>無</td> <td>7-5</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>1.32</td> <td>17.4</td> <td>無</td> <td>8-1</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>1.32</td> <td>17.3</td> <td>無</td> <td>8-2</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">MCC</td> <td rowspan="6">試験体⑥</td> <td rowspan="6">504V</td> <td rowspan="6">45kA</td> <td>1.4</td> <td>1.44</td> <td>18.7</td> <td>無</td> <td rowspan="6">4</td> <td>8-3</td> </tr> <tr> <td>0.1</td> <td>0.06</td> <td>0.9</td> <td>無</td> <td>10-1</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.52</td> <td>7.56</td> <td>有</td> <td>10-2</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>0.32</td> <td>4.49</td> <td>無</td> <td>10-3</td> </tr> <tr> <td>0.21</td> <td>0.07</td> <td>1.02</td> <td>無</td> <td>11-1</td> </tr> <tr> <td>0.28</td> <td>0.15</td> <td>2.24</td> <td>無</td> <td>11-2</td> </tr> <tr> <td>0.28</td> <td>0.05</td> <td>0.08</td> <td>無</td> <td>11-3</td> </tr> <tr> <td>0.28</td> <td>0.28</td> <td>3.94</td> <td>無</td> <td>11-4</td> </tr> </tbody> </table> <p>■：火災が発生した最小のアークエネルギー □：火災が発生しない最大のアークエネルギー</p>	種類	電気盤	試験初期の印可電圧	試験初期の印可電流	アーク放電の継続時間(sec)		アークエネルギー(MJ)	アーク火災有無	目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)	【参考】電中研試験番号	設定値	実測値	M/C	試験体①	6.9kV	18.9kA	0.1	0.103	3.09	無	24	1-1	0.3	0.302	8.17	無	1-2	0.5	0.527	12.9	無	2-1	0.5	0.526	10.4	無	2-2	1.0	1.23	24.7	無	3-1	1.0	1.23	20.3	無	3-2	1.0	1.23	27.6	有	3-3	2.0	2.18	41.8	有	3-4	2.0	2.39	44.6	有	4-1	1.0	1.23	17.7	無	4-2	試験体②	8.0kV	40.0kA	0.2	0.22	12.8	無		5-1	0.2	0.21	8.68	無	5-2	0.6	0.63	25.3	無	5-3	P/C	試験体③	504V	45kA	0.2	0.20	2.49	無	17	6-1	0.5	0.51	6.34	無	6-2	1.5	1.53	19.8	有	6-3	1.0	0.18	2.91	無	6-4	試験体④	1.3	0.43	5.76	無	7-1	1.3	0.06	0.88	無	7-2	1.3	0.02	0.34	無	7-3	試験体⑤	1.3	1.32	18.5	無	7-4	1.4	1.43	18.9	無	7-5	1.3	1.32	17.4	無	8-1	1.3	1.32	17.3	無	8-2	MCC	試験体⑥	504V	45kA	1.4	1.44	18.7	無	4	8-3	0.1	0.06	0.9	無	10-1	0.5	0.52	7.56	有	10-2	0.3	0.32	4.49	無	10-3	0.21	0.07	1.02	無	11-1	0.28	0.15	2.24	無	11-2	0.28	0.05	0.08	無	11-3	0.28	0.28	3.94	無	11-4	<p>・表採番方法の相違</p>
種類	電気盤	試験初期の印可電圧					試験初期の印可電流	アーク放電の継続時間(sec)					アークエネルギー(MJ)	アーク火災有無					目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)	【参考】電中研試験番号																																																																																																																																																																																
			設定値	実測値																																																																																																																																																																																																
M/C	試験体①	6.9kV	18.9kA	0.1	0.103	3.09	無	24	1-1																																																																																																																																																																																											
				0.3	0.302	8.17	無		1-2																																																																																																																																																																																											
				0.5	0.527	12.9	無		2-1																																																																																																																																																																																											
				0.5	0.526	10.4	無		2-2																																																																																																																																																																																											
				1.0	1.23	24.7	無		3-1																																																																																																																																																																																											
				1.0	1.23	20.3	無		3-2																																																																																																																																																																																											
				1.0	1.23	27.6	有		3-3																																																																																																																																																																																											
				2.0	2.18	41.8	有		3-4																																																																																																																																																																																											
				2.0	2.39	44.6	有		4-1																																																																																																																																																																																											
				1.0	1.23	17.7	無		4-2																																																																																																																																																																																											
				試験体②	8.0kV	40.0kA	0.2		0.22	12.8	無		5-1																																																																																																																																																																																							
							0.2		0.21	8.68	無		5-2																																																																																																																																																																																							
							0.6		0.63	25.3	無		5-3																																																																																																																																																																																							
				P/C	試験体③	504V	45kA		0.2	0.20	2.49	無	17	6-1																																																																																																																																																																																						
0.5	0.51	6.34	無					6-2																																																																																																																																																																																												
1.5	1.53	19.8	有					6-3																																																																																																																																																																																												
1.0	0.18	2.91	無					6-4																																																																																																																																																																																												
試験体④	1.3	0.43	5.76					無	7-1																																																																																																																																																																																											
	1.3	0.06	0.88					無	7-2																																																																																																																																																																																											
	1.3	0.02	0.34					無	7-3																																																																																																																																																																																											
試験体⑤	1.3	1.32	18.5		無			7-4																																																																																																																																																																																												
	1.4	1.43	18.9		無			7-5																																																																																																																																																																																												
	1.3	1.32	17.4		無			8-1																																																																																																																																																																																												
	1.3	1.32	17.3		無			8-2																																																																																																																																																																																												
MCC	試験体⑥	504V	45kA		1.4			1.44	18.7	無	4	8-3																																																																																																																																																																																								
					0.1			0.06	0.9	無		10-1																																																																																																																																																																																								
					0.5			0.52	7.56	有		10-2																																																																																																																																																																																								
				0.3	0.32	4.49	無	10-3																																																																																																																																																																																												
				0.21	0.07	1.02	無	11-1																																																																																																																																																																																												
				0.28	0.15	2.24	無	11-2																																																																																																																																																																																												
0.28	0.05	0.08	無	11-3																																																																																																																																																																																																
0.28	0.28	3.94	無	11-4																																																																																																																																																																																																
		<p style="text-align: center;">表 4.6.1 HEAF 試験条件及び試験結果(2/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">電気盤</th> <th rowspan="2">試験初期の印可電圧</th> <th rowspan="2">試験初期の印可電流</th> <th colspan="2">アーク放電の継続時間(sec)</th> <th rowspan="2">アークエネルギー(MJ)</th> <th rowspan="2">アーク火災有無</th> <th rowspan="2">目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)</th> <th rowspan="2">【参考】電中研試験番号</th> </tr> <tr> <th>設定値</th> <th>実測値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">M/C(DG)</td> <td rowspan="3">試験体⑦</td> <td rowspan="3">6.9kV</td> <td rowspan="3">5kA</td> <td>2.65</td> <td>2.69</td> <td>14.7</td> <td>無</td> <td rowspan="3">14</td> <td>9-1</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>3.05</td> <td>16.6</td> <td>無</td> <td>9-2</td> </tr> <tr> <td>6.10</td> <td>6.27</td> <td>32.3</td> <td>有</td> <td>9-3</td> </tr> </tbody> </table> <p>■：火災が発生した最小のアークエネルギー □：火災が発生しない最大のアークエネルギー</p>	種類	電気盤	試験初期の印可電圧	試験初期の印可電流	アーク放電の継続時間(sec)		アークエネルギー(MJ)	アーク火災有無	目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)	【参考】電中研試験番号	設定値	実測値	M/C(DG)	試験体⑦	6.9kV	5kA	2.65	2.69	14.7	無	14	9-1	3.00	3.05	16.6	無	9-2	6.10	6.27	32.3	有	9-3	<p>・表採番方法の相違</p>																																																																																																																																																																	
種類	電気盤	試験初期の印可電圧					試験初期の印可電流	アーク放電の継続時間(sec)					アークエネルギー(MJ)	アーク火災有無					目標とするアークエネルギー(女川原子力発電所第2号機の最大値)(MJ)	【参考】電中研試験番号																																																																																																																																																																																
			設定値	実測値																																																																																																																																																																																																
M/C(DG)	試験体⑦	6.9kV	5kA	2.65	2.69	14.7	無	14	9-1																																																																																																																																																																																											
				3.00	3.05	16.6	無		9-2																																																																																																																																																																																											
				6.10	6.27	32.3	有		9-3																																																																																																																																																																																											

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																																																																																											
		<p>4.7 HEAF試験の実施</p> <p>（審査ガイド抜粋【2.7 HEAF試験の実施】）</p> <p>HEAF試験は2.1で選定した電気盤を用いて実施されていることを確認する。初期の電圧及び電流値として2.2で設定した値が用いられていることを確認する。また、HEAF試験時の電圧及び電流値は電気盤よりも受電側で測定されていることを確認する。さらに、アーク放電の継続時間を変化させ、アーク火災が発生する場合としない場合の、それぞれのアーク放電の継続時間が得られていることを確認する。</p> <p>HEAF試験は、「4.1 電気盤の選定」にて選定した電気盤を用いて実施した。</p> <p>HEAF試験の初期の電圧及び電流値として「4.2 短絡電流の目標値」にて設定した値を用いて、以下の通り試験を実施した。</p>																																																																																																												
		<p>表 4.7.1 電力中央研究所 HEAF 試験結果(M/C の一例)</p>	<p>・表採番方法の相違</p>																																																																																																											
		<p style="text-align: center;">耐震/高圧電源盤・内部アーク試験結果詳細データ一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験番号</th> <th rowspan="2">架設箇所</th> <th rowspan="2">試験電圧¹⁾(kV)</th> <th rowspan="2">相別</th> <th colspan="4">試験電流</th> <th rowspan="2">AC成分の時間積分値²⁾(kA·s)</th> <th rowspan="2">投入位相³⁾(deg)</th> <th rowspan="2">通電時間⁴⁾(s)</th> <th rowspan="2">最大アークパワー⁵⁾(MW)</th> <th rowspan="2">全アークエネルギー⁶⁾(MJ)</th> <th colspan="3">内部圧力</th> <th rowspan="2">破損状況</th> </tr> <tr> <th>最大値⁶⁾(kA)</th> <th>3半端実効値⁷⁾(kA)</th> <th>最終実効値⁸⁾(kA)</th> <th>測定箇所</th> <th>最大値⁹⁾(kPa)</th> <th>到達時間¹⁰⁾(ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">5-1</td> <td rowspan="3">盤1上段 VCB二次側端子⁴⁾</td> <td rowspan="3">8.25</td> <td>R</td> <td>86.6</td> <td>42.0</td> <td>35.6</td> <td>7.23</td> <td>318</td> <td rowspan="3">0.22</td> <td rowspan="3">157</td> <td rowspan="3">12.8</td> <td rowspan="3">盤1上段ケーブA室</td> <td rowspan="3">89.3</td> <td rowspan="3">9.0</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> 天板一部外れ (M10ボルト3箇所破断) 背面扉開放 (M16ボルト2箇所破断) 側板変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚外れ 燃焼継続せず </td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>74.9</td> <td>42.8</td> <td>36.2</td> <td>7.69</td> <td>267</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>75.9</td> <td>41.6</td> <td>36.3</td> <td>7.70</td> <td>267</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5-2</td> <td rowspan="3">盤1下段 VCB室内ケーブA部⁵⁾</td> <td rowspan="3">8.24</td> <td>R</td> <td>94.1</td> <td>41.9</td> <td>35.3</td> <td>7.18</td> <td>318</td> <td rowspan="3">0.21</td> <td rowspan="3">84.9</td> <td rowspan="3">8.68</td> <td rowspan="3">盤1下段ケーブA室</td> <td rowspan="3">58.9</td> <td rowspan="3">8.6</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト破断無) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず </td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>77.7</td> <td>42.9</td> <td>36.7</td> <td>7.35</td> <td>267</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>78.8</td> <td>42.2</td> <td>36.4</td> <td>7.74</td> <td>267</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5-3</td> <td rowspan="3">盤J下段 VCB室内ケーブA部⁶⁾</td> <td rowspan="3">8.23</td> <td>R</td> <td>94.0</td> <td>42.2</td> <td>29.4</td> <td>19.0</td> <td>318</td> <td rowspan="3">0.63</td> <td rowspan="3">87.4</td> <td rowspan="3">25.3</td> <td rowspan="3">盤D上段VCB A室</td> <td rowspan="3">62.5</td> <td rowspan="3">14.5</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト2箇所破断) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず </td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>76.3</td> <td>42.7</td> <td>30.9</td> <td>19.3</td> <td>266</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>80.3</td> <td>42.0</td> <td>30.1</td> <td>19.7</td> <td>266</td> </tr> </tbody> </table>	試験番号	架設箇所	試験電圧 ¹⁾ (kV)	相別	試験電流				AC成分の時間積分値 ²⁾ (kA·s)	投入位相 ³⁾ (deg)	通電時間 ⁴⁾ (s)	最大アークパワー ⁵⁾ (MW)	全アークエネルギー ⁶⁾ (MJ)	内部圧力			破損状況	最大値 ⁶⁾ (kA)	3半端実効値 ⁷⁾ (kA)	最終実効値 ⁸⁾ (kA)	測定箇所	最大値 ⁹⁾ (kPa)	到達時間 ¹⁰⁾ (ms)	5-1	盤1上段 VCB二次側端子 ⁴⁾	8.25	R	86.6	42.0	35.6	7.23	318	0.22	157	12.8	盤1上段ケーブA室	89.3	9.0	<ul style="list-style-type: none"> 天板一部外れ (M10ボルト3箇所破断) 背面扉開放 (M16ボルト2箇所破断) 側板変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚外れ 燃焼継続せず 	S	74.9	42.8	36.2	7.69	267	T	75.9	41.6	36.3	7.70	267	5-2	盤1下段 VCB室内ケーブA部 ⁵⁾	8.24	R	94.1	41.9	35.3	7.18	318	0.21	84.9	8.68	盤1下段ケーブA室	58.9	8.6	<ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト破断無) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず 	S	77.7	42.9	36.7	7.35	267	T	78.8	42.2	36.4	7.74	267	5-3	盤J下段 VCB室内ケーブA部 ⁶⁾	8.23	R	94.0	42.2	29.4	19.0	318	0.63	87.4	25.3	盤D上段VCB A室	62.5	14.5	<ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト2箇所破断) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず 	S	76.3	42.7	30.9	19.3	266	T	80.3	42.0	30.1	19.7	266	
試験番号	架設箇所	試験電圧 ¹⁾ (kV)					相別	試験電流								AC成分の時間積分値 ²⁾ (kA·s)	投入位相 ³⁾ (deg)	通電時間 ⁴⁾ (s)		最大アークパワー ⁵⁾ (MW)	全アークエネルギー ⁶⁾ (MJ)	内部圧力			破損状況																																																																																					
			最大値 ⁶⁾ (kA)	3半端実効値 ⁷⁾ (kA)	最終実効値 ⁸⁾ (kA)	測定箇所		最大値 ⁹⁾ (kPa)	到達時間 ¹⁰⁾ (ms)																																																																																																					
5-1	盤1上段 VCB二次側端子 ⁴⁾	8.25	R	86.6	42.0	35.6	7.23	318	0.22	157	12.8	盤1上段ケーブA室	89.3	9.0	<ul style="list-style-type: none"> 天板一部外れ (M10ボルト3箇所破断) 背面扉開放 (M16ボルト2箇所破断) 側板変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚外れ 燃焼継続せず 																																																																																															
			S	74.9	42.8	36.2	7.69	267																																																																																																						
			T	75.9	41.6	36.3	7.70	267																																																																																																						
5-2	盤1下段 VCB室内ケーブA部 ⁵⁾	8.24	R	94.1	41.9	35.3	7.18	318	0.21	84.9	8.68	盤1下段ケーブA室	58.9	8.6	<ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト破断無) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず 																																																																																															
			S	77.7	42.9	36.7	7.35	267																																																																																																						
			T	78.8	42.2	36.4	7.74	267																																																																																																						
5-3	盤J下段 VCB室内ケーブA部 ⁶⁾	8.23	R	94.0	42.2	29.4	19.0	318	0.63	87.4	25.3	盤D上段VCB A室	62.5	14.5	<ul style="list-style-type: none"> 天板変形 (M10ボルト2箇所破断) 背面扉開放無 正面下扉変形 母線室とVCB室の仕切り板2枚変形 燃焼継続せず 																																																																																															
			S	76.3	42.7	30.9	19.3	266																																																																																																						
			T	80.3	42.0	30.1	19.7	266																																																																																																						
		<p>備考 1) 発電機電圧より換算した値(参考値) 2) 発電機電圧(S-T相)を基準とした位相角 3) 内部圧力上昇値が、通電開始から最大値に達するまでの時間(100Hzのローパスフィルターを適用) 4) 全てのVCB投入状態 5) 盤1上段VCBを除く他のVCB投入状態 6) 盤J下段VCBのみVCB投入状態(盤Iと盤Jの間の母線を切断)</p>																																																																																																												
		<p>■：火災が発生しない最大のアークエネルギーが得られた HEAF 試験</p>																																																																																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																																																																																										
		<p>表 4.7.2 電力中央研究所 HEAF 試験結果(P/C の一例)</p> <p>非耐震/高圧製作所製 低圧電気盤の試験結果詳細データ一覧 (2/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験番号</th> <th rowspan="2">発弧箇所</th> <th rowspan="2">試験電圧(V)</th> <th rowspan="2">相別</th> <th colspan="5">試験電流</th> <th rowspan="2">最大アークパワー(MW)</th> <th rowspan="2">全アークエネルギー(MJ)</th> <th colspan="2">内部圧力</th> <th rowspan="2">破損状況</th> </tr> <tr> <th>最大波高値(kA)</th> <th>初期3半波実効値(kA)</th> <th>最終実効値(kA)</th> <th>AC成分の時間積分値(kA·s)</th> <th>投入位相角(deg)</th> <th>測定箇所</th> <th>最大値(kPa)</th> <th>到達時間(ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">7-4</td> <td rowspan="3">ファイダ盤O下段ACB室内一次側端子</td> <td rowspan="3">504</td> <td>R</td> <td>60.2</td> <td>37.3</td> <td>24.5</td> <td>38.4</td> <td>133</td> <td rowspan="3">1.32</td> <td rowspan="3">18.5</td> <td rowspan="3">ファイダ盤O下段正面</td> <td rowspan="3">1.68</td> <td rowspan="3">4.71</td> <td rowspan="3">・燃焼継続せず ・盤Oと盤Mの下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>60.8</td> <td>38.0</td> <td>30.9</td> <td>41.9</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>51.1</td> <td>29.0</td> <td>28.9</td> <td>32.6</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">7-5</td> <td rowspan="3">ファイダ盤P上段ACB室内一次側端子</td> <td rowspan="3">504</td> <td>R</td> <td>62.2</td> <td>38.7</td> <td>32.8</td> <td>43.7</td> <td>133</td> <td rowspan="3">1.43</td> <td rowspan="3">20.3</td> <td rowspan="3">ファイダ盤P上段正面</td> <td rowspan="3">1.27</td> <td rowspan="3">4.04</td> <td rowspan="3">・燃焼継続せず ・盤Pの上・下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>65.6</td> <td>38.2</td> <td>37.3</td> <td>46.5</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>47.3</td> <td>31.3</td> <td>25.6</td> <td>35.5</td> <td>89</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 1) 発電機電圧より換算した値(参考値) 2) 発電機電圧(S-T相)を基準とした位相角 3) 内部圧力上昇値が、通電開始から最大値に達するまでの時間(100Hzのローパスフィルターを適用) 4) ファイダ盤O下段ACBと受電盤M中段ACB投入、ファイダ盤O上・中段ACBと受電盤M下段ACB開放 5) ファイダ盤P上段ACBと受電盤M中段ACB投入、ファイダ盤P中・下段ACBと受電盤M下段ACB開放</p> <p>試験実施日、温度、湿度 試験7-4: 2017/8/8, 32℃, 54% 試験7-5: 2017/8/10, 30℃, 64%</p> <p>■：火災が発生しない最大のアークエネルギーが得られた HEAF 試験</p>	試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)	相別	試験電流					最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)	内部圧力		破損状況	最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)	投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)	7-4	ファイダ盤O下段ACB室内一次側端子	504	R	60.2	37.3	24.5	38.4	133	1.32	18.5	ファイダ盤O下段正面	1.68	4.71	・燃焼継続せず ・盤Oと盤Mの下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断	S	60.8	38.0	30.9	41.9	87	T	51.1	29.0	28.9	32.6	87	7-5	ファイダ盤P上段ACB室内一次側端子	504	R	62.2	38.7	32.8	43.7	133	1.43	20.3	ファイダ盤P上段正面	1.27	4.04	・燃焼継続せず ・盤Pの上・下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断	S	65.6	38.2	37.3	46.5	89	T	47.3	31.3	25.6	35.5	89	・表採番方法の相違																														
試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)					相別	試験電流						最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)		内部圧力		破損状況																																																																																										
			最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)		投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)																																																																																																		
7-4	ファイダ盤O下段ACB室内一次側端子	504	R	60.2	37.3	24.5	38.4	133	1.32	18.5	ファイダ盤O下段正面	1.68	4.71	・燃焼継続せず ・盤Oと盤Mの下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断																																																																																															
			S	60.8	38.0	30.9	41.9	87																																																																																																					
			T	51.1	29.0	28.9	32.6	87																																																																																																					
7-5	ファイダ盤P上段ACB室内一次側端子	504	R	62.2	38.7	32.8	43.7	133	1.43	20.3	ファイダ盤P上段正面	1.27	4.04	・燃焼継続せず ・盤Pの上・下段ACB室内の架橋の一次側端子がアークにより溶断																																																																																															
			S	65.6	38.2	37.3	46.5	89																																																																																																					
			T	47.3	31.3	25.6	35.5	89																																																																																																					
		<p>表 4.7.3 電力中央研究所 HEAF 試験結果(MCC の一例)</p> <p>試験結果詳細データ一覧 (1/2)</p> <p>温度：34~40℃、湿度：50~58%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験番号</th> <th rowspan="2">発弧箇所</th> <th rowspan="2">試験電圧(V)</th> <th rowspan="2">相別</th> <th colspan="5">試験電流</th> <th rowspan="2">最大アークパワー(MW)</th> <th rowspan="2">全アークエネルギー(MJ)</th> <th colspan="2">内部圧力</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>最大波高値(kA)</th> <th>初期3半波実効値(kA)</th> <th>最終実効値(kA)</th> <th>AC成分の時間積分値(kA·s)</th> <th>投入位相角(deg)</th> <th>測定箇所</th> <th>最大値(kPa)</th> <th>到達時間(ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">10-1</td> <td rowspan="3">盤Z 2段目 MCCB 一次側</td> <td rowspan="3">507</td> <td>R</td> <td>47.4</td> <td>29.0</td> <td>14.1</td> <td>1.55</td> <td>143</td> <td rowspan="3">0.06</td> <td rowspan="3">30.3</td> <td rowspan="3">0.90</td> <td rowspan="3">盤Z正面</td> <td rowspan="3">26.0</td> <td rowspan="3">3.10</td> <td rowspan="3">・0.06sでの試験 ・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・2段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断し、5段目 MCCB 一次側が溶断</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>54.6</td> <td>30.9</td> <td>15.0</td> <td>1.66</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>42.5</td> <td>26.1</td> <td>9.38</td> <td>1.37</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">10-2</td> <td rowspan="3">盤Y 7段目 MCCB コントと母線の接続箇所</td> <td rowspan="3">515</td> <td>R</td> <td>53.2</td> <td>23.9</td> <td>21.4</td> <td>11.19</td> <td>128</td> <td rowspan="3">0.52</td> <td rowspan="3">28.0</td> <td rowspan="3">7.56</td> <td rowspan="3">盤Y正面</td> <td rowspan="3">19.5</td> <td rowspan="3">2.42</td> <td rowspan="3">・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生あり ・通電開始から7分10秒で着火 ・1-7段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>62.8</td> <td>23.7</td> <td>20.6</td> <td>10.61</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>50.3</td> <td>21.6</td> <td>20.8</td> <td>10.22</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">10-3</td> <td rowspan="3">盤Z 4段目 MCCB コントと母線の接続箇所</td> <td rowspan="3">515</td> <td>R</td> <td>42.8</td> <td>21.0</td> <td>23.7</td> <td>6.46</td> <td>140</td> <td rowspan="3">0.32</td> <td rowspan="3">23.1</td> <td rowspan="3">4.49</td> <td rowspan="3">盤Z正面</td> <td rowspan="3">16.7</td> <td rowspan="3">2.82</td> <td rowspan="3">・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・4段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>42.0</td> <td>24.5</td> <td>21.0</td> <td>6.29</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>37.3</td> <td>21.6</td> <td>23.5</td> <td>5.93</td> <td>82</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 1) 発電機電圧より換算した値(参考値) 2) 発電機電圧(S-T相)を基準とした位相角 3) 内部圧力上昇値が、第一相の通電開始から最大値に達するまでの時間(500Hzのローパスフィルターを適用) 4) 試験番号10-1で使用した盤Zを清掃し、初期および対地間の絶縁性能を回復させた。なお、5段目の MCCB コントと母線を接続する部品については、種実に絶縁回復させるために取り外した。</p> <p>■：火災が発生しない最大のアークエネルギーが得られた HEAF 試験</p>	試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)	相別	試験電流					最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)	内部圧力		備考	最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)	投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)	10-1	盤Z 2段目 MCCB 一次側	507	R	47.4	29.0	14.1	1.55	143	0.06	30.3	0.90	盤Z正面	26.0	3.10	・0.06sでの試験 ・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・2段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断し、5段目 MCCB 一次側が溶断	S	54.6	30.9	15.0	1.66	84	T	42.5	26.1	9.38	1.37	84	10-2	盤Y 7段目 MCCB コントと母線の接続箇所	515	R	53.2	23.9	21.4	11.19	128	0.52	28.0	7.56	盤Y正面	19.5	2.42	・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生あり ・通電開始から7分10秒で着火 ・1-7段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断	S	62.8	23.7	20.6	10.61	69	T	50.3	21.6	20.8	10.22	69	10-3	盤Z 4段目 MCCB コントと母線の接続箇所	515	R	42.8	21.0	23.7	6.46	140	0.32	23.1	4.49	盤Z正面	16.7	2.82	・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・4段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断	S	42.0	24.5	21.0	6.29	82	T	37.3	21.6	23.5	5.93	82	・表採番方法の相違
試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)					相別	試験電流						最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)		内部圧力		備考																																																																																										
			最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)		投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)																																																																																																		
10-1	盤Z 2段目 MCCB 一次側	507	R	47.4	29.0	14.1	1.55	143	0.06	30.3	0.90	盤Z正面	26.0	3.10	・0.06sでの試験 ・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・2段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断し、5段目 MCCB 一次側が溶断																																																																																														
			S	54.6	30.9	15.0	1.66	84																																																																																																					
			T	42.5	26.1	9.38	1.37	84																																																																																																					
10-2	盤Y 7段目 MCCB コントと母線の接続箇所	515	R	53.2	23.9	21.4	11.19	128	0.52	28.0	7.56	盤Y正面	19.5	2.42	・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生あり ・通電開始から7分10秒で着火 ・1-7段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断																																																																																														
			S	62.8	23.7	20.6	10.61	69																																																																																																					
			T	50.3	21.6	20.8	10.22	69																																																																																																					
10-3	盤Z 4段目 MCCB コントと母線の接続箇所	515	R	42.8	21.0	23.7	6.46	140	0.32	23.1	4.49	盤Z正面	16.7	2.82	・正面と背面架橋が開放 ・火災の発生なし ・4段目 MCCB 一次側ケーブルが溶断 ・垂直母線の下部が溶断																																																																																														
			S	42.0	24.5	21.0	6.29	82																																																																																																					
			T	37.3	21.6	23.5	5.93	82																																																																																																					
		<p>表 4.7.4 電力中央研究所 HEAF 試験結果(M/C(D/G) の一例)</p> <p>試験結果詳細データ一覧</p> <p>温度：20~23℃、湿度：78~84%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験番号</th> <th rowspan="2">発弧箇所</th> <th rowspan="2">試験電圧(V)</th> <th rowspan="2">相別</th> <th colspan="5">試験電流</th> <th rowspan="2">最大アークパワー(MW)</th> <th rowspan="2">全アークエネルギー(MJ)</th> <th colspan="2">内部圧力</th> <th rowspan="2">破損状況</th> </tr> <tr> <th>最大波高値(kA)</th> <th>初期3半波実効値(kA)</th> <th>最終実効値(kA)</th> <th>AC成分の時間積分値(kA·s)</th> <th>投入位相角(deg)</th> <th>測定箇所</th> <th>最大値(kPa)</th> <th>到達時間(ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">9-1</td> <td rowspan="3">ファイダ盤V上段VCB室内二次側端子</td> <td rowspan="3">6.96</td> <td>R</td> <td>11.7</td> <td>6.83</td> <td>4.32</td> <td>12.54</td> <td>164</td> <td rowspan="3">2.69</td> <td rowspan="3">17.2</td> <td rowspan="3">14.7</td> <td rowspan="3">ファイダ盤V上段正面</td> <td rowspan="3">4.34</td> <td rowspan="3">8.33</td> <td rowspan="3">・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>10.2</td> <td>6.77</td> <td>3.95</td> <td>12.43</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>10.8</td> <td>6.62</td> <td>3.88</td> <td>12.11</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">9-2</td> <td rowspan="3">ファイダ盤W上段VCB室内二次側端子</td> <td rowspan="3">6.97</td> <td>R</td> <td>11.6</td> <td>7.02</td> <td>4.16</td> <td>13.98</td> <td>164</td> <td rowspan="3">3.05</td> <td rowspan="3">14.9</td> <td rowspan="3">16.6</td> <td rowspan="3">ファイダ盤W上段正面</td> <td rowspan="3">2.98</td> <td rowspan="3">8.24</td> <td rowspan="3">・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>10.3</td> <td>6.79</td> <td>4.16</td> <td>13.87</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>10.7</td> <td>6.63</td> <td>3.75</td> <td>13.34</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">9-3</td> <td rowspan="3">受電盤U下段VCB室内一次側端子</td> <td rowspan="3">6.96</td> <td>R</td> <td>11.7</td> <td>6.84</td> <td>3.31</td> <td>24.17</td> <td>163</td> <td rowspan="3">6.27</td> <td rowspan="3">14.4</td> <td rowspan="3">32.3</td> <td rowspan="3">受電盤U下段正面</td> <td rowspan="3">2.70</td> <td rowspan="3">6.41</td> <td rowspan="3">・火災の発生あり ・試験開始から44分で着火点発生 ・VCB室内の母線架橋の下部が溶断 ・母線の架橋なし</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>9.91</td> <td>6.79</td> <td>2.83</td> <td>24.05</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>11.1</td> <td>6.66</td> <td>2.85</td> <td>22.67</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 1) 発電機電圧より換算した値(参考値) 2) 発電機電圧(S-T相)を基準とした位相角 3) 内部圧力上昇値が、二相の通電開始から最大値に達するまでの時間(500Hzのローパスフィルターを適用) 4) ファイダ盤V上段VCBと受電盤U下段VCB投入、ファイダ盤W上段VCBを開放 5) ファイダ盤V上段VCBと受電盤U下段VCB投入、ファイダ盤W下段VCBを開放 6) 受電盤U上段VCB投入、受電盤Uとファイダ盤Wの接続母線をファイダ盤W側に2回切断</p> <p>■：火災が発生しない最大のアークエネルギーが得られた HEAF 試験</p>	試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)	相別	試験電流					最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)	内部圧力		破損状況	最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)	投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)	9-1	ファイダ盤V上段VCB室内二次側端子	6.96	R	11.7	6.83	4.32	12.54	164	2.69	17.2	14.7	ファイダ盤V上段正面	4.34	8.33	・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし	S	10.2	6.77	3.95	12.43	93	T	10.8	6.62	3.88	12.11	93	9-2	ファイダ盤W上段VCB室内二次側端子	6.97	R	11.6	7.02	4.16	13.98	164	3.05	14.9	16.6	ファイダ盤W上段正面	2.98	8.24	・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし	S	10.3	6.79	4.16	13.87	91	T	10.7	6.63	3.75	13.34	91	9-3	受電盤U下段VCB室内一次側端子	6.96	R	11.7	6.84	3.31	24.17	163	6.27	14.4	32.3	受電盤U下段正面	2.70	6.41	・火災の発生あり ・試験開始から44分で着火点発生 ・VCB室内の母線架橋の下部が溶断 ・母線の架橋なし	S	9.91	6.79	2.83	24.05	95	T	11.1	6.66	2.85	22.67	95	・表採番方法の相違
試験番号	発弧箇所	試験電圧(V)					相別	試験電流						最大アークパワー(MW)	全アークエネルギー(MJ)		内部圧力		破損状況																																																																																										
			最大波高値(kA)	初期3半波実効値(kA)	最終実効値(kA)	AC成分の時間積分値(kA·s)		投入位相角(deg)	測定箇所	最大値(kPa)	到達時間(ms)																																																																																																		
9-1	ファイダ盤V上段VCB室内二次側端子	6.96	R	11.7	6.83	4.32	12.54	164	2.69	17.2	14.7	ファイダ盤V上段正面	4.34	8.33	・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし																																																																																														
			S	10.2	6.77	3.95	12.43	93																																																																																																					
			T	10.8	6.62	3.88	12.11	93																																																																																																					
9-2	ファイダ盤W上段VCB室内二次側端子	6.97	R	11.6	7.02	4.16	13.98	164	3.05	14.9	16.6	ファイダ盤W上段正面	2.98	8.24	・火災の発生なし ・発弧箇所内のVCB室内に損傷なし																																																																																														
			S	10.3	6.79	4.16	13.87	91																																																																																																					
			T	10.7	6.63	3.75	13.34	91																																																																																																					
9-3	受電盤U下段VCB室内一次側端子	6.96	R	11.7	6.84	3.31	24.17	163	6.27	14.4	32.3	受電盤U下段正面	2.70	6.41	・火災の発生あり ・試験開始から44分で着火点発生 ・VCB室内の母線架橋の下部が溶断 ・母線の架橋なし																																																																																														
			S	9.91	6.79	2.83	24.05	95																																																																																																					
			T	11.1	6.66	2.85	22.67	95																																																																																																					

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>また、図4.4.1～図4.4.4に示すとおり、HEAF試験時の電圧及び電流値は、電気盤よりも受電側の電圧計（図中のVT2）及び電流計（図中のCT又はSh）で測定している。</p> <p>さらに、表4.6.1に示すとおり、M/C、P/C、MCC及びM/C(D/G)のそれぞれに対して、アーク火災が発生する場合としない場合の、それぞれのアーク放電の継続時間が得られている。</p>	<p>・図採番方法の相違</p> <p>・記載表現及び表採番方法の相違</p>

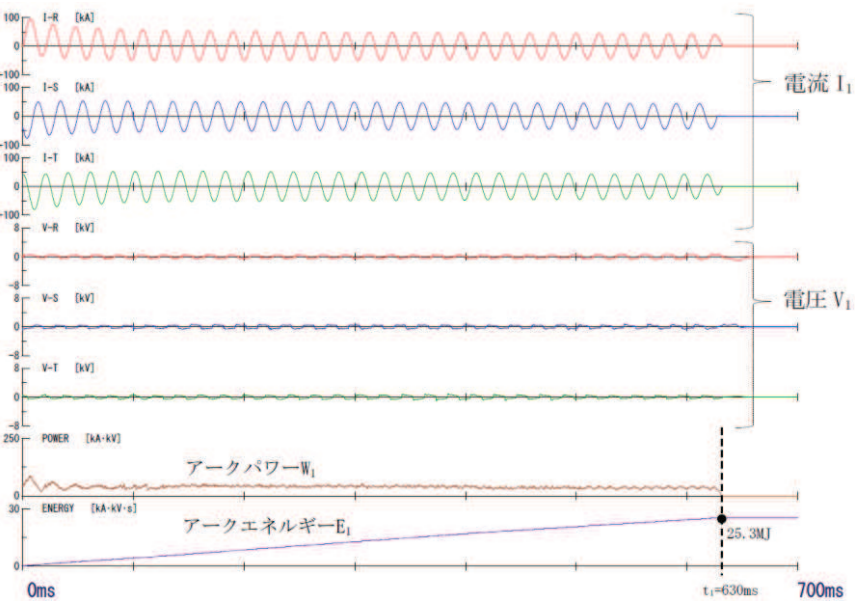
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>4.8 アークエネルギーの計算 （審査ガイド抜粋【2.8 アークエネルギーの計算】） HEAF 試験におけるアークエネルギー(J)は、アークパワー(W)をアーク放電の継続時間(s)で積分した値としていることを確認する。</p> <p>HEAF 試験におけるアークエネルギーは、アークパワーをアーク放電の継続時間で積分した値としており、以下の式にて算出している。</p> $E_0 = \int_0^{t_0} W_0 dt$ <p> E_0：三相のアークエネルギー W_0：アークパワー t_0：アーク放電の継続時間</p> <p>しきい値の決定に係る HEAF 試験のアークパワー、アークエネルギーの算出結果(M/C, P/C, MCC 及び M/C(D/G))を表 4.7.1～表 4.7.4 に示す。</p> <p>アークエネルギーの算出過程について、M/C を例に以下に示す。 図 4.8.1 に M/C の HEAF 試験の電圧・電流波形とアークパワー、アークエネルギーの波形を示しており、アークパワーは電圧・電流波形の積により算出している。 さらに、アークパワーをアーク放電の継続時間で積分し、アークエネルギーを算出している。 M/C のアークエネルギー E_1 の算出式は以下のとおりである。</p> $E_1 = \int_0^{t_1} W_1 dt = \int_0^{t_1} (V_1 \cdot I_1) dt = 25.3[\text{MJ}]$ <p> W_1：アークパワー V_1：アーク電圧（図 4.8.1 の電圧波形） I_1：アーク電流（図 4.8.1 の電流波形） t_1：アーク放電の継続時間(630ms)</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・表記載場所の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>図 4.8.1 M/C のアークエネルギー算定例</p>	<p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		5. アーク火災発生の評価 5.1 アーク火災発生の評価の概要 電気盤においてアーク火災が発生する場合には、アーク放電発生 の数十秒から数分後に目視によりアーク火災発生状況を確認できる。ま た、電気盤周囲の熱流束を測定することによってもアーク火災の発生 を確認できる。 アーク火災発生の有無とアークエネルギーの関係を評価すること により、アーク火災が発生する場合の電気盤固有のアークエネルギー のしきい値を求めることができる。	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

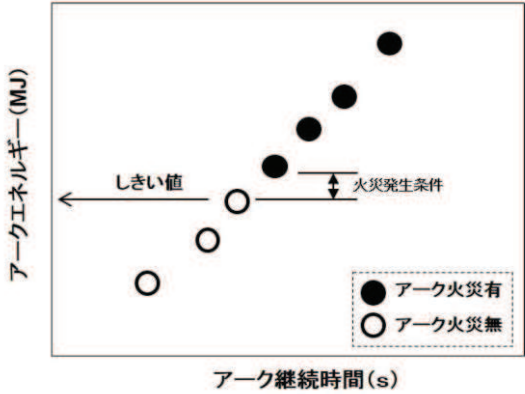
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5.2 評価に用いる必要なデータ</p> <p>（審査ガイド抜粋【3.2 評価に用いる必要なデータ】）</p> <p>アーク火災評価には、アークエネルギー[J]及びアーク放電の継続時間[s]を用いる。なお、これらのデータについては、信頼性のある試験（事業者自らが直接行った試験に限らない。）に基づくものであることを確認すること。（解説-1）</p> <p>HEAF 試験は、電力中央研究所に委託して実施しており、試験を実施した大電力試験所は、ISO/IEC17025(JIS Q 17025)（校正機関および試験所能力に関する一般要求事項）に適合する試験所として、公益財団法人 日本適合性認定協会から「試験所認定」を取得していることから、評価に用いたデータは、信頼性のある試験に基づくものである。</p> <p>【参考】電力中央研究所ホームページより抜粋 https://criepi.denken.or.jp/jp/hptl/quality.html)</p> <p>電力中央研究所 電力技術研究所 大電力試験所 最終更新日 2018年5月28日</p> <p>トップ 品質方針 試験業務 試験設備 組織 アクセス パンフレット English</p> <p>トップマネジメントによる品質方針と目標</p> <p>「常に信頼性の高い試験結果を提供することにより、依頼者の満足を得るとともに、電気事業、引いては社会の発展に寄与する」ため、『JIS Q 17025』および公益財団法人 日本適合性認定協会が発行する『試験所及び校正機関 認定基準』に適合した試験所システムを構築・運用するとともに、運用に必要な経営資源の適正化を図ることを、品質方針とする。 大電力試験所の経営管理に当たっては、この品質方針のもと、下記を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 品質目標を適切に設定し、品質確保に努める。 2. 大電力試験所の全ての職員に、品質方針を周知励行させる。 3. 大電力試験所の全ての職員が、品質規程に精通し、かつ、方針および手順を遵守して業務を遂行する。 4. マネジメントシステムの構築および実施、ならびに継続的改善に万全を期す。 5. マネジメントシステムの適切性および有効性を確認するため、毎年1回、見直しを行う。 6. 大電力試験所の全ての職員も、横須賀運営センター環境マネジメントシステムの『環境方針』を遵守し、関連業務を遂行する。 <p style="text-align:right">一般財団法人 電力中央研究所 電力技術研究所長</p>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

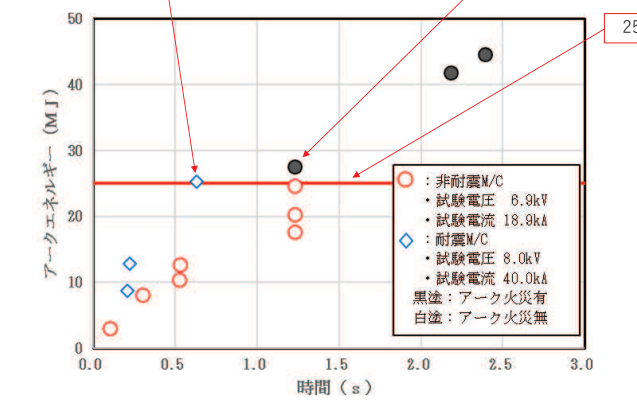
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5.3 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価</p> <p>（審査ガイド抜粋【3.3 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価】）</p> <p>電気盤においてアーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値(以下単に「しきい値」という。(解説-3))を求める際には、アーク火災発生の有無とその時のアークエネルギーとの関係性を評価する。しきい値が、HEAF 試験においてアーク火災が発生しなかった場合の最大のアークエネルギー値となっていること及びアーク火災が発生した全てのアークエネルギー値を下回っていることを確認する。ただし、HEAF 試験の結果、火災の発生に至らないと判断された場合は、しきい値の算定は不要である。(解説-4)</p> <p>（解説-3）しきい値</p> <p>アーク火災が発生する場合の電気盤固有の真のしきい値(実際に火災が発生するしきい値)は、アーク火災が発生した時の値と発生しなかった時の値の間に存在する。(付録D 参照)</p> <p>付録D アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価の例</p>  <p>（解説-4）火災の発生に至らないと判断された場合について</p> <p>HEAF 試験の結果、アーク火災の発生に至らない場合がある(例えば、小型の電気盤などにおいて内部の構成部品が吹き飛び、通電できなくなることでアークエネルギーが比較的小さい値になる等)。このような場合には、しきい値が存在しないことから、その算定は不要とする。</p>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

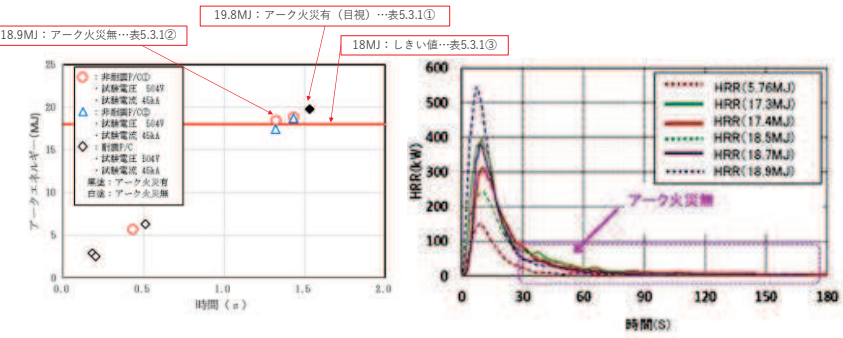
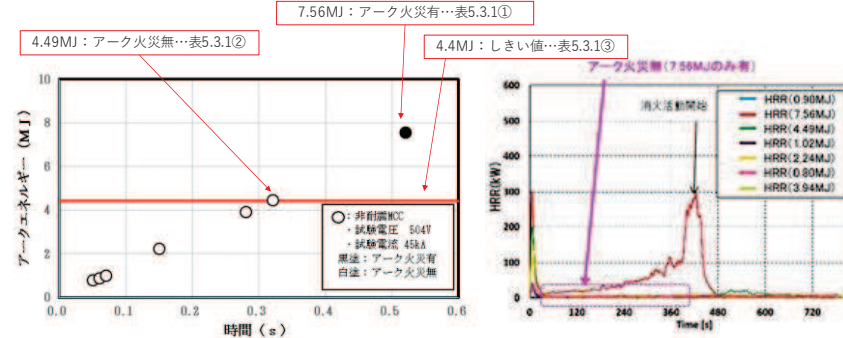
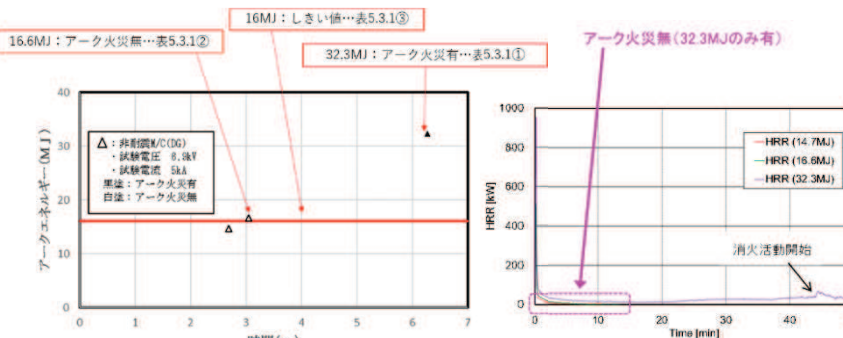
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>HEAF試験によりM/C、P/C、MCC及びM/C(D/G)の電気盤において、それぞれ図5.3.1～図5.3.4に示す試験結果が得られ、しきい値の設定については、それぞれの測定誤差を保守的に考慮した上で、更に端数を切り捨てて、それぞれの電気盤においてしきい値（M/C:25MJ、P/C:18MJ、MCC:4.4MJ及びM/C(D/G):16MJ）を決定した(表5.3.1参照)。</p> <p>また、しきい値が、HEAF試験においてアーク火災が発生しなかった場合の最大のアークエネルギー値より保守的な値となっていること（表5.3.1②及び③参照）及びアーク火災が発生した全てのアークエネルギー値を下回っていること（表5.3.1①及び③参照）を確認した。（HEAF試験によって得られた全てのアークエネルギー及び火災の発生有無については、表4.6.1参照）</p> <p>なお、アーク火災発生判定については、以下の方法により実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ アーク放電後、電気盤の盤外に対する炎の有無を目視により確認 ➢ 盤外に炎が見られない時は <ol style="list-style-type: none"> (1) 盤の扉を開けて内部を目視にて直接確認 ⇒M/C、P/C耐震盤 (2) 電気盤の発熱速度(HRR)の測定により、発熱速度の継続的な上昇の有無を確認 ⇒(1)以外 <div style="text-align: center;"> <p>25.3MJ：アーク火災無（目視）…表5.3.1② 27.6MJ：アーク火災有（目視）…表5.3.1①</p>  <p>25MJ：しきい値…表5.3.1③</p> </div> <p style="text-align: center;">図 5.3.1 M/C 試験結果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 図採番方法の相違 ・ 表採番方法の相違 ・ 図採番方法の相違

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色背景]：前回提出時からの変更箇所

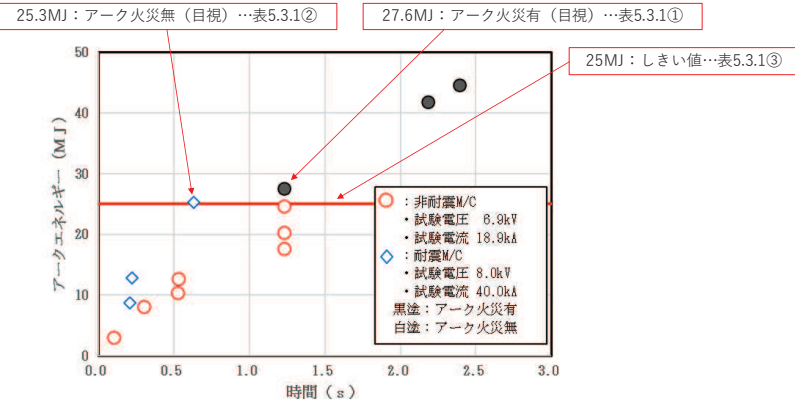
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>図 5.3.2 P/C 試験結果</p>	<p>・図採番方法の相違</p>
		 <p>図 5.3.3 MCC 試験結果</p>	<p>・図採番方法の相違</p>
		 <p>図 5.3.4 M/C(D/G) 試験結果</p>	<p>・図採番方法の相違</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

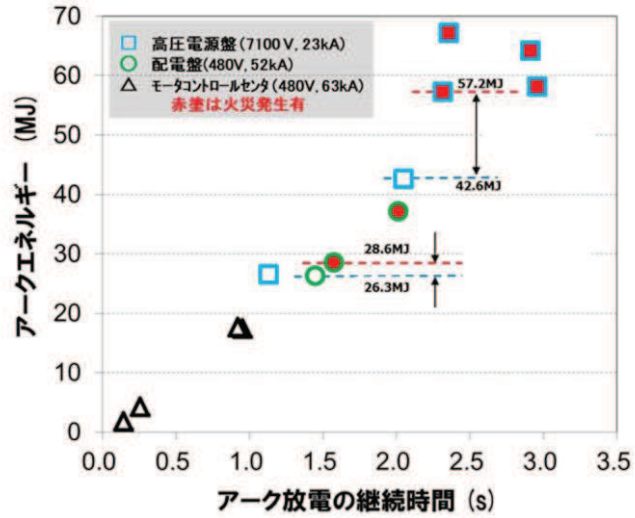
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																														
		<p style="text-align: center;">表 5.3.1 測定誤差を考慮したしきい値の設定</p> <table border="1" data-bbox="1760 363 2567 667"> <thead> <tr> <th></th> <th>①アーク火災が発生した最小のアークエネルギー (MJ)</th> <th>②アーク火災が発生しなかった最大のアークエネルギー (MJ)</th> <th>測定誤差 (%)</th> <th>測定誤差を含む②の値 (MJ)</th> <th>③しきい値 (MJ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M/C^①</td> <td>27.6</td> <td>25.3</td> <td>0.8</td> <td>25.09</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>P/C^②</td> <td>19.8</td> <td>18.9</td> <td>0.6</td> <td>18.78</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>MCC^③</td> <td>7.56</td> <td>4.49</td> <td>0.6</td> <td>4.46</td> <td>4.4</td> </tr> <tr> <td>M/C(DG)^④</td> <td>32.3</td> <td>18.6</td> <td>0.8</td> <td>18.46</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記*1：①、②及び③の図示については図 5.3.1 参照。 *2：①、②及び③の図示については図 5.3.2 参照。 *3：①、②及び③の図示については図 5.3.3 参照。 *4：①、②及び③の図示については図 5.3.4 参照。</p> <p>《しきい値設定の例示(M/C)》</p>  <p>25.3MJ：アーク火災無（目視）…表5.3.1② 27.6MJ：アーク火災有（目視）…表5.3.1① 25MJ：しきい値…表5.3.1③</p> <ul style="list-style-type: none"> しきい値【表 5.3.1③】が、HEAF 試験においてアーク火災が発生しなかった場合の最大のアークエネルギー値【表 5.3.1②】より保守的な値となっている $25.3\text{MJ} \times (1 - 0.008) = 25.09 \approx 25\text{MJ}$ $25\text{MJ} \text{【表 5.3.1③】} < 25.3\text{MJ} \text{【表 5.3.1②】}$ しきい値【表 5.3.1③】が、アーク火災が発生した全てのアークエネルギー値【最小値は表 5.3.1①】を下回っている $25\text{MJ} \text{【表 5.3.1③】} < 27.6\text{MJ} \text{【表 5.3.1①】}$ 		①アーク火災が発生した最小のアークエネルギー (MJ)	②アーク火災が発生しなかった最大のアークエネルギー (MJ)	測定誤差 (%)	測定誤差を含む②の値 (MJ)	③しきい値 (MJ)	M/C ^①	27.6	25.3	0.8	25.09	25	P/C ^②	19.8	18.9	0.6	18.78	18	MCC ^③	7.56	4.49	0.6	4.46	4.4	M/C(DG) ^④	32.3	18.6	0.8	18.46	18	<p>・表採番方法の相違</p>
	①アーク火災が発生した最小のアークエネルギー (MJ)	②アーク火災が発生しなかった最大のアークエネルギー (MJ)	測定誤差 (%)	測定誤差を含む②の値 (MJ)	③しきい値 (MJ)																												
M/C ^①	27.6	25.3	0.8	25.09	25																												
P/C ^②	19.8	18.9	0.6	18.78	18																												
MCC ^③	7.56	4.49	0.6	4.46	4.4																												
M/C(DG) ^④	32.3	18.6	0.8	18.46	18																												

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																												
		<p>5.4 しきい値に係る解析による評価 （審査ガイド抜粋【3.4 しきい値に係る解析による評価】） しきい値については、HEAF 試験の結果に基づく解析によって評価してもよい。その際には、電気盤内の空間容積や密閉性、定格電圧や短絡電流値の大小等を考慮した条件設定が行われていることを確認する。（解説-5）</p> <p>（解説-5）空間容積や密閉性の考慮の必要性 過去に原子力規制庁が実施した HEAF 試験において、電気盤内の空間容積や密閉性によって、アーク火災の発生に必要なアークエネルギーが大きく異なることが示された。これにより、アーク火災の発生に必要なアークエネルギーは、電気盤内の空間容積の大小や密閉性の高低と関係するといえる。（付録E 参照）</p> <p>付録E 原子力規制庁の HEAF 試験結果の一例</p>  <table border="1"> <caption>付録E 原子力規制庁の HEAF 試験結果の一例</caption> <thead> <tr> <th>アーク放電の継続時間 (s)</th> <th>アークエネルギー (MJ)</th> <th>設備種別</th> <th>火災発生有無</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>モータコントロールセンサ (480V, 63kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>4</td> <td>モータコントロールセンサ (480V, 63kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>18</td> <td>モータコントロールセンサ (480V, 63kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>26</td> <td>配電盤 (480V, 52kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>28</td> <td>高圧電源盤 (7100V, 23kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>38</td> <td>配電盤 (480V, 52kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>42</td> <td>高圧電源盤 (7100V, 23kA)</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>57</td> <td>モータコントロールセンサ (480V, 63kA)</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>60</td> <td>高圧電源盤 (7100V, 23kA)</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>3.0</td> <td>65</td> <td>高圧電源盤 (7100V, 23kA)</td> <td>あり</td> </tr> </tbody> </table>	アーク放電の継続時間 (s)	アークエネルギー (MJ)	設備種別	火災発生有無	0.2	2	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし	0.3	4	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし	1.0	18	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし	1.5	26	配電盤 (480V, 52kA)	なし	1.5	28	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	なし	2.0	38	配電盤 (480V, 52kA)	なし	2.0	42	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	なし	2.5	57	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	あり	2.5	60	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	あり	3.0	65	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	あり	
アーク放電の継続時間 (s)	アークエネルギー (MJ)	設備種別	火災発生有無																																												
0.2	2	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし																																												
0.3	4	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし																																												
1.0	18	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	なし																																												
1.5	26	配電盤 (480V, 52kA)	なし																																												
1.5	28	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	なし																																												
2.0	38	配電盤 (480V, 52kA)	なし																																												
2.0	42	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	なし																																												
2.5	57	モータコントロールセンサ (480V, 63kA)	あり																																												
2.5	60	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	あり																																												
3.0	65	高圧電源盤 (7100V, 23kA)	あり																																												
		<p>しきい値については、解析による評価は用いず、HEAF 試験の結果により評価し決定した。</p> <p>なお、解説-5「空間容積や密閉性の考慮の必要性」については、M/C、P/C 及び MCC のそれぞれにおいて電気盤内の空間容積や密閉性の差があることから、それぞれ HEAF 試験を実施し、その結果より評価し、アークエネルギーのしきい値を決定した。</p> <p>また、M/C(D/G)試験についても、「4.1 電気盤の選定」の記載のと</p>																																													

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>おり、電気盤内の空間容積や密閉性において、M/C(D/G)試験と先行M/C試験で明確な差はなく、アークメカニズムも同様であることから、先行M/C試験と同様に解析による評価は用いず、HEAF試験の結果により評価し、アークエネルギーのしきい値を決定した。</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>6. HEAFに係る対策の判断基準</p> <p>（審査ガイド抜粋【4. HEAFに係る対策の判断基準】）</p> <p>実用発電用原子炉施設の保安電源設備のうち、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤（例えば、2.5m以内にあるもの（解説-6））の遮断器の遮断時間が、3.3又は3.4において評価したしきい値に対応するアーク放電の継続時間と比べ、小さい値となっていることを確認する。</p> <p>ただし、短絡等が起きたとしても非常に短時間（例えば、0.1秒以下）で電気盤への電力供給を止めることができる場合（例えば、受電側に短絡継電器が設置されている等）や、火災の発生に至らないと判断された場合は、適切に遮断されていると判断してもよい。（解説-4）</p> <p>また、その際に、当該電気盤内の遮断器だけでなく、当該電気盤の受電側の遮断器についても、同様にその他必要な対策（参考-2）を含め、確認する。</p> <p>（解説-4）火災の発生に至らないと判断された場合について HEAF試験の結果、アーク火災の発生に至らない場合がある（例えば、小型の電気盤などにおいて内部の構成部品が吹き飛び、通電できなくなることでアークエネルギーが比較的小さい値になる等）。このような場合には、しきい値が存在しないことから、その算定は不要とする。</p> <p>（解説-6）電気盤に影響を与えるおそれのある範囲について 米国においては、火災防護の要求として、ケーブル処理室でのケーブルトレイの水平距離を0.9m以上離すとしている。また、平成23年の東北地方太平洋沖地震の際に女川原子力発電所において発生したアーク火災において、水平距離2.5mより離れた電気盤にはHEAFの影響が及んでいなかったことを踏まえ、影響を与えるおそれのある範囲の目安として、2.5m以内にあるものとした。ただし、実験等によりアーク火災の影響範囲が特定できる場合は、その結果を考慮する必要がある。</p>	<p>・記載順序の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(参考-2) 火災感知設備及び消火設備 火災防護審査基準は、</p> <ul style="list-style-type: none"> 火災感知設備について、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できる場所に設置すること 消火設備について、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等による二次的影響が安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないように設置すること <p>を求めている。火災感知設備及び消火設備については、HEAFが発生した場合を配慮して配置されていることを確認する必要がある。</p> <p>(1) アーク放電の遮断時間の設定 実用発電用原子炉施設の保安電源設備のうち、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤に発生するアークエネルギーが、「5.3 アーク火災が発生しないアークエネルギーのしきい値に係る評価」にて評価したアークエネルギーのしきい値以下となるよう、アーク放電の遮断時間を設定する。</p> <p>電気盤に発生するアークエネルギーは、電気盤に発生する三相短絡電流及び HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧の積により算出したアークパワーをアーク放電の遮断時間で積分した値としており、以下の式にて算出した。</p> $E_{3\phi} = V_{arc} \times I_{arc} \times t_{arc}$ $= 0.9 \times V_{arc} \times I_{rms} \times t_{arc}$ <p> $E_{3\phi}$: 三相のアークエネルギー V_{arc}: HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧 I_{arc}: 三相短絡電流の平均値 I_{rms}: 三相短絡電流の実効値 t_{arc}: アーク発生時のアーク放電の遮断時間 </p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>a. HEAF 試験の結果から得られたアーク電圧について アークエネルギーの算出時に使用するアーク電圧は、HEAF 試験の結果から表 6.3 に示すアーク電圧を用いた。</p> <p>b. 各電気盤に発生する三相短絡電流について アークエネルギーの算出時に使用する三相短絡電流は、実機で発生する三相短絡電流値に近い値を算出するため、電源から短絡箇所までの電路インピーダンス%Z(発電機, 変圧器含む)を用いて、以下の式にて算出した。なお、%Zには保守性を考慮し、ケーブルは含まない。</p> $\text{短絡電流 (A)} = \frac{\text{基準容量 (VA)}}{\sqrt{3} \times \text{基準電圧 (V)}} \times \frac{100}{\%Z}$ <p>c. アーク放電の遮断時間について アークエネルギーの算出時に使用するアーク放電の遮断時間は、保護継電器及び補助リレーの動作時間並びに遮断器の開放時間等を積み上げた値を設定し、更に保護継電器等の誤差を考慮したアーク放電遮断時間までに発生するアークエネルギーがアークエネルギーのしきい値以下となるよう設計している(図 6.1)。 なお、工事計画認可申請書に記載しているアーク放電の遮断時間については、表 6.3 に示すとおり誤差を考慮しないアーク放電の遮断時間を記している。</p>  <p>図 6.1 アーク放電の遮断時間の考え方</p> <p>また、M/C(D/G)については、D/G から非常用母線へ給電中に D/G 受電遮断器で HEAF が発生した場合、D/G 受電遮断器と D/G の間にアーク放電を遮断するための遮断器がないことから、D/G の保護継電器により D/G の発電を停止し、D/G からの給電が停止するまでの期間に発生するアークエネルギーがアークエネルギーのしきい値以下となる</p>	<p>・設備構成の相違 （保守性を考慮する範囲の相違）</p> <p>・表採番方法の相違 ・記載表現の相違</p> <p>・表採番方法の相違 ・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>よう設計している（図6.2参照）。</p> <p>図6.2 D/G受電遮断器でHEAFが発生した場合のイメージ図</p>	<p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>D/Gの短絡電流(発電機停止による電流減衰過程含む)は、文献[1]に基づく一般的な以下の①及びメーカー知見に基づく以下の②の算出式を用いて計算した。ただし、過渡段階以降の同期インピーダンスにより算出される短絡電流(以下、「持続短絡電流」という。)を求める際の励磁特性に関する係数については、実際のD/Gに即したメーカー知見による係数を採用している。</p> <p>この式に用いた定数は表6.1のとおり。計算結果を表6.3(4/4)及び図6.7に示す。</p> <p>①の算出式は、消磁コンタクタが投入されるより前の短絡電流の計算式であり、消磁コンタクタの投入により消磁された後は、②の式のとおり短絡回路の時定数によって電流が減衰する。</p> <p>① 消磁前（持続短絡電流がある場合）の三相突発短絡電流</p> $I_{rms1} = \sqrt{I_{ac1}^2 + I_{dc1}^2}$ $I_{ac1} = I_d + (I_d' - I_d)e^{-\frac{t}{T_d'}} + (I_d'' - I_d')e^{-\frac{t}{T_d''}}$ $I_{dc1} = -\sqrt{2}I'' \cos \alpha \times e^{-\frac{t}{T_{dc}}}$ <p>② 消磁後（持続短絡電流がない場合）の三相突発短絡電流</p> $I_{rms2} = \sqrt{I_{ac2}^2 + I_{dc2}^2}$ $I_{ac2} = \left(I_d + (I_d' - I_d)e^{-\frac{t}{T_d'}} + (I_d'' - I_d')e^{-\frac{t}{T_d''}} \right) e^{-\frac{T_{41}}{T_d'}}$ $I_{dc2} = \left(-\sqrt{2}I'' \cos \alpha \times e^{-\frac{t}{T_{dc}}} \right) e^{-\frac{T_{41}}{T_d'}}$ <p>T_{41}は消磁コンタクタ投入後の減衰時間</p> <p>[1]参考文献：新田目 倅造『電力系統技術計算の応用』（1981），P.84～P.88</p>	<p>・表採番方法の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																						
		<p>表 6.1 短絡電流算出式定数一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>定数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I_{rms}</td> <td>短絡電流の実効値</td> </tr> <tr> <td>I_{ac}</td> <td>短絡電流の交流分の実効値</td> </tr> <tr> <td>I_{dc}</td> <td>短絡電流の直流分</td> </tr> <tr> <td>I_d</td> <td>短絡電流持続電流</td> </tr> <tr> <td>I_d'</td> <td>短絡電流交流分の過渡電流</td> </tr> <tr> <td>I_d''</td> <td>短絡電流交流分の初期過渡電流</td> </tr> <tr> <td>T_d'</td> <td>短絡電流の過渡時定数</td> </tr> <tr> <td>T_d''</td> <td>短絡電流の初期過渡時定数</td> </tr> <tr> <td>T_{dc}</td> <td>短絡電流直流分の時定数</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>短絡瞬時の電圧の位相角</td> </tr> </tbody> </table>	記号	定数	I_{rms}	短絡電流の実効値	I_{ac}	短絡電流の交流分の実効値	I_{dc}	短絡電流の直流分	I_d	短絡電流持続電流	I_d'	短絡電流交流分の過渡電流	I_d''	短絡電流交流分の初期過渡電流	T_d'	短絡電流の過渡時定数	T_d''	短絡電流の初期過渡時定数	T_{dc}	短絡電流直流分の時定数	α	短絡瞬時の電圧の位相角	<p>・表採番方法の相違</p>
記号	定数																								
I_{rms}	短絡電流の実効値																								
I_{ac}	短絡電流の交流分の実効値																								
I_{dc}	短絡電流の直流分																								
I_d	短絡電流持続電流																								
I_d'	短絡電流交流分の過渡電流																								
I_d''	短絡電流交流分の初期過渡電流																								
T_d'	短絡電流の過渡時定数																								
T_d''	短絡電流の初期過渡時定数																								
T_{dc}	短絡電流直流分の時定数																								
α	短絡瞬時の電圧の位相角																								
		<p>アーク放電の遮断時間に含まれる誤差の考え方を図 6.3 に示し、考慮した誤差について表 6.2 に示す。</p>	<p>・表採番方法の相違</p>																						
		<p>図 6.3 アーク放電の遮断時間に含まれる誤差の考え方 (1/2)</p>	<p>・表採番の方法、記載順序及び記載表現の相違</p>																						

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>図 6.3 アーク放電の遮断時間に含まれる誤差の考え方(2/2)</p>	<p>・表採番の方法、記載順序及び記載表現の相違</p>
		<p>図 6.3 に示す時間の考え方については以下のとおり。</p>	
		<p>①保護継電器(51)の動作時間 (HEAF発生から保護継電器が過電流を検知し、信号を発するまでの時間)</p>	
		<p>②誤差（保護継電器(51)の動作時間に対する誤差） ③継電器動作後の電流供給停止までの時間（誤差を含んだ最大値）</p>	
		<p>④保護継電器(51)の動作時間 (HEAF発生から保護継電器(51)が過電流を検知し、信号を発するまでの時間)</p>	
		<p>⑤誤差（保護継電器(51)の動作時間に対する誤差）</p>	
		<p>⑥タイマーの動作時間 (保護継電器(51)から信号を受けて、タイマーが信号を発するまでの時間)</p>	
		<p>⑦誤差（タイマーの動作時間に対する誤差） ⑧保護継電器(51)、タイマー動作後の電流供給停止までの時間（誤差を含んだ最大値）</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																										
		<p style="text-align: center;">表 6.2 アーク放電の遮断時間に関する誤差</p> <p>(1) 保護継電器に関する誤差</p> <table border="1" data-bbox="1768 411 2558 625"> <thead> <tr> <th rowspan="2">誤差パターン</th> <th colspan="2">使用する保護継電器</th> <th rowspan="2">誤差</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>機種</th> <th>保護要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>製品A</td> <td>S1 (過電流継電器)</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">■</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>製品B</td> <td>S1 (過電流継電器)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>製品C</td> <td>S1 (過電流継電器)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>製品D</td> <td>タイマーリレー</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) その他機器に関する誤差</p> <table border="1" data-bbox="1768 722 2558 936"> <thead> <tr> <th>使用する機器</th> <th>誤差の考え方</th> <th>誤差を含んだ最大値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>補助リレー</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">誤差を含んだ最大値で設計</td> <td>動作時間 (sec)</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">■</td> </tr> <tr> <td></td> <td>復帰時間 (sec)</td> </tr> <tr> <td>86D/G リレー</td> <td>動作時間 (sec)</td> </tr> <tr> <td>D/G 受電遮断器</td> <td>開放時間 (sec)</td> </tr> <tr> <td>消磁コンタクト</td> <td></td> <td>動作時間 (sec)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>各電気盤のアーク放電の遮断時間及びアークエネルギーの一覧を表 6.2 に示す。</p> <p>なお、アーク放電の遮断時間を設定する際に実施する保護継電器の動作時間の設定については、上流及び下流の保護継電器の動作時間と協調を図ることで、電気事故による影響範囲を局所化する設計とする。</p> <p>具体的には、事故点に最も近い過電流保護リレーが上位の過電流保護リレーよりも先に動作する設計とする（図 6.4 参照）。</p> <div data-bbox="1768 1493 2558 1877"> </div> <p style="text-align: center;">図 6.4 保護協調のイメージ</p>	誤差パターン	使用する保護継電器		誤差	備考	機種	保護要素	1	製品A	S1 (過電流継電器)	■		2	製品B	S1 (過電流継電器)		3	製品C	S1 (過電流継電器)		4	製品D	タイマーリレー		使用する機器	誤差の考え方	誤差を含んだ最大値	備考	補助リレー	誤差を含んだ最大値で設計	動作時間 (sec)	■		復帰時間 (sec)	86D/G リレー	動作時間 (sec)	D/G 受電遮断器	開放時間 (sec)	消磁コンタクト		動作時間 (sec)		<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違（各機器の型式が異なるため） ・資料構成の相違 ・記載表現の相違 ・表採番の方法の相違
誤差パターン	使用する保護継電器			誤差	備考																																								
	機種	保護要素																																											
1	製品A	S1 (過電流継電器)	■																																										
2	製品B	S1 (過電流継電器)																																											
3	製品C	S1 (過電流継電器)																																											
4	製品D	タイマーリレー																																											
使用する機器	誤差の考え方	誤差を含んだ最大値	備考																																										
補助リレー	誤差を含んだ最大値で設計	動作時間 (sec)	■																																										
		復帰時間 (sec)																																											
86D/G リレー		動作時間 (sec)																																											
D/G 受電遮断器		開放時間 (sec)																																											
消磁コンタクト		動作時間 (sec)																																											

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>d. D/Gからの給電時におけるHEAF対策</p> <p>D/Gの給電回路に設置されている過電流保護リレーの考え方は、補機側の過電流保護リレーがD/G側の過電流保護リレーよりも先に動作する設定としている。この保護協調が適切でない場合、補機側の電気事故により、D/G受電遮断器が開放してしまい、D/Gからの電源給電が遮断されることとなる。これは事故点への電源給電が遮断されるが、同時に他の健全な補機への電源給電も遮断されるため、本事象は避ける必要がある。</p> <p>したがって、補機側の短絡事故に対しては、瞬時に動作する50保護リレー及び50保護リレーよりも時限をもって動作する51保護リレーを組み合わせて適用することで保護協調を実現する。</p> <p>D/G側の50保護リレー（以下「D/G50」という。）を追加する場合、既存の補機側50保護リレー（以下「50（負荷側）」という。）の保護協調について留意する必要がある。そこで、補機側の短絡事故に対しては、瞬時に動作する50（負荷側）及び時限をもって動作するD/G側の51保護リレー（以下「D/G51」という。）を組合せて適用することで保護協調を維持し、D/G側の短絡事故に対しては、既存のD/G51の回路に、更に時限をもって動作させるタイマーを追加し、D/G停止とする回路に変更することによりHEAF対策を行うものとする。</p> <p>なお、タイマーは、D/Gの外部故障時にはタイマー設定値以内にD/G受電遮断器を開放し短絡電流を遮断することで不要なD/G停止を回避すると共に、D/G受電遮断器にてHEAFが発生した場合にはD/G受電遮断器が不動作となることから、HEAF火災発生までにD/Gを停止させるよう、タイマーの時間を設定する必要がある。</p> <p>タイマーの最小設定時間は、D/G51動作によりD/G受電遮断器が開放した場合にはタイマーが動作しないようにするため、補助リレー動作時間、D/G受電遮断器開放時間、D/G51復帰時間、補助リレー復帰時間を考慮すると、D/G(A),(B)（以下、「A,B系」という。）、D/G(H)（以下、「H系」という。）ともに [] [sec]以上としなければいけない（図6.5参照）。</p> <p>タイマーの最大設定時間は、HEAF火災しきい値（短絡発生から [] [sec] (A,B系)又は [] [sec] [] からD/G51，補助リレー，消磁コンタクトの動作時間及び短絡電流減衰時間を除いた [] [sec] (A,B系)又は [] [sec] (H系)以下としなければいけない（図6.6参照）。</p> <p>以上より、追加するタイマーの時間は、 [] [sec]から [] [sec]</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(A, B系)および [] sec] (H系)の範囲から1.0[sec]を選定する。</p> <p>上記の検討結果より、誤差を考慮した遮断器の遮断時間によるアークエネルギーは「表 6.3 電気盤のアークエネルギー及びアーク放電の遮断時間一覧(4/4)」の通り最大で [] MJであり、しきい値である16MJ以下である。</p>	<ul style="list-style-type: none">・記載表現の相違・設備構成の相違 <p>(各機器の型式の相違による動作時間の相違)</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<div data-bbox="1762 359 2564 989" style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="1822 995 2496 1024">図 6. 5 タイマーの最小設定時間（1 / 2）(D/G(A), (B))</p> <div data-bbox="1762 1052 2564 1738" style="border: 1px solid black; height: 327px;"></div> <p data-bbox="1852 1759 2466 1789">図 6. 5 タイマーの最小設定時間（2 / 2）(D/G(H))</p>	<p data-bbox="2594 995 2867 1159">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p data-bbox="2594 1759 2867 1923">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<div data-bbox="1798 352 2516 936" style="border: 1px solid black; height: 278px; width: 242px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1822 947 2496 978" style="color: red;">図 6.6 タイマーの最大設定時間（1 / 2）(D/G(A), (B))</div> <div data-bbox="1798 1037 2534 1549" style="border: 1px solid black; height: 244px; width: 248px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1843 1577 2472 1608" style="color: red;">図 6.6 タイマーの最大設定時間（2 / 2）(D/G(H))</div> <p>また、M/C(D/G) について、表 6.3 に示す遮断時間の考え方は、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ D/G51 の動作時間は短絡電流の大きさと 51 保護リレーの動作特性より [] [sec] (A, B 系) 又は [] [sec] (H 系) となる。 ・ D/G51 の動作時間により、表 6.2 の誤差 [] に該当する [] [sec] (A, B 系) 又は [] [sec] (H 系) の測定誤差を考慮した結 	<p style="color: red;">・ 設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p style="color: red;">・ 設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p style="color: green;">・ 記載表現の相違</p> <p style="color: red;">・ 設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>果、D/G51の動作時間を [] [sec] 又は [] [sec] とした。 D/G(A), (B)の51保護リレーの動作時間 [] D/G(H)の51保護リレーの動作時間 []</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アーク放電をD/G受電遮断器で遮断する場合の時間は、補助リレーの動作時間とD/G受電遮断器の仕様（遮断器の開放時間）で決定した。 ・補助リレーの動作時間： [] [sec] ・D/G受電遮断器開放時間 [] [sec] ・アーク放電をD/Gの停止により遮断する場合は、D/Gの短絡電流の式により遮断時間を算出した。 <p>電気盤のアークエネルギー及びアーク放電の遮断時間について、表6.3に示す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違（各機器の型式の相違による動作時間の相違） ・記載表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機		柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）		女川原子力発電所第2号機										備考							
<p style="text-align: center; color: red;">表 6.3 電気盤のアーケエネルギー及びアーケ放電の遮断時間一覧(1/4) (D/Gからの給電時以外)</p>				機器名称	アーケ放電発生箇所	アーケ放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間(sec)	②脱磁(sec)	③遮断器の閉鎖時間等(sec)	①+③遮断時間(sec)※	アーケエネルギー(MJ)※	①+②+③遮断時間(sec)	アーケエネルギー(MJ)	基準容量(kVA)	%	三相短絡電流(kA)	アーク電圧(kV)	考慮している遮断パターン			
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2AC	52-6-2AC	0.400	22.56	0.400	22.56	0.400	22.56	1							1	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2CA	52-6-E2	0.513	18.50	0.513	18.50	0.513	18.50	2							2	
				メタルクランプ	6-2C母線に接続される遮断器 (母線連絡遮断器52-6-2CA、母線連絡遮断器52-6-2CE及び非常用ディゼゼル発電機(A)受電遮断器52-6-2DGAを除く)	52-6-2CA	0.374	21.09	0.374	21.09	0.374	21.09	2							2	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2DB	52-6-2CE	0.286	10.31	0.286	10.31	0.286	10.31	2							2	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2DB	52-6-2BD	0.400	22.56	0.400	22.56	0.400	22.56	1							1	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2DE	52-6-E2	0.513	18.50	0.513	18.50	0.513	18.50	2							2	
				メタルクランプ	6-2D母線に接続される遮断器 (母線連絡遮断器52-6-2DB、母線連絡遮断器52-6-2DE及び非常用ディゼゼル発電機(B)受電遮断器52-6-2DGBを除く)	52-6-2DB	0.374	21.09	0.374	21.09	0.374	21.09	2						1.34	2	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2HA	52-6-2DE	0.286	10.31	0.286	10.31	0.286	10.31	2							2	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2HE	52-6-2AH	0.370	20.86	0.370	20.86	0.370	20.86	1							1	
				メタルクランプ	母線連絡遮断器 52-6-2HE	52-6-E2	0.513	18.50	0.513	18.50	0.513	18.50	2							2	
				メタルクランプ	6-2H母線に接続される遮断器 (母線連絡遮断器52-6-2HA、母線連絡遮断器52-6-2HE、高圧中心スプレイ系ディゼゼル発電機受電遮断器52-6-2DHを除く)	52-6-2HA	0.345	19.46	0.345	19.46	0.345	19.46	2							2	
				メタルクランプ	受電遮断器52-6-2DH	52-6-2HE	0.286	10.31	0.286	10.31	0.286	10.31	2							2	
				※ 工認申請には、本内容を記載																	

・設備構成の相違
 (各機器の型式の相違による動作時間の相違)

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																																													
		<p>表 6.3 電気盤のアークエネルギー及びアーク放電の遮断時間一覧(2/4) (D/Gからの給電時以外)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">機器名称</th> <th colspan="2">アーク放電を遮断するための遮断器名称</th> <th rowspan="2">①保護継電器の動作時間(sec)</th> <th rowspan="2">②開差(sec)</th> <th rowspan="2">③遮断器の開等時間(sec)</th> <th colspan="2">開差を考慮しない場合</th> <th colspan="2">開差を考慮した場合</th> <th rowspan="2">④+⑤+⑥遮断時間(sec)</th> <th rowspan="2">アークエネルギー(MJ)</th> <th rowspan="2">基押容量(kVA)</th> <th rowspan="2">MVA</th> <th rowspan="2">三相短路電流(kA)</th> <th rowspan="2">アーク電圧(kV)</th> <th rowspan="2">考慮している異なるパターン</th> </tr> <tr> <th>遮断器名称</th> <th>アーク放電を遮断するための遮断器</th> <th>④+⑤遮断時間(sec)</th> <th>アークエネルギー(MJ)</th> <th>④+⑤+⑥遮断時間(sec)</th> <th>アークエネルギー(MJ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">パワーセンター</td> <td>受電遮断器 52-4-2C</td> <td>52-6-2PC</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td>0.996</td> <td>15.67</td> <td>0.996</td> <td>15.67</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">-</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>52-4-2C母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Cを除く)</td> <td>52-4-2C</td> <td>0.670</td> <td>10.54</td> <td>0.670</td> <td>10.54</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>受電遮断器 52-4-2D</td> <td>52-6-2PD</td> <td>0.996</td> <td>15.67</td> <td>0.996</td> <td>15.67</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>52-4-2D母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Dを除く)</td> <td>52-4-2D</td> <td>0.670</td> <td>10.54</td> <td>0.670</td> <td>10.54</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 工認申請には、本内容を記載</p>	機器名称	アーク放電を遮断するための遮断器名称		①保護継電器の動作時間(sec)	②開差(sec)	③遮断器の開等時間(sec)	開差を考慮しない場合		開差を考慮した場合		④+⑤+⑥遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)	基押容量(kVA)	MVA	三相短路電流(kA)	アーク電圧(kV)	考慮している異なるパターン	遮断器名称	アーク放電を遮断するための遮断器	④+⑤遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)	④+⑤+⑥遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)	パワーセンター	受電遮断器 52-4-2C	52-6-2PC	-	-	-	0.996	15.67	0.996	15.67	-	-	-	-	-	-	2	52-4-2C母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Cを除く)	52-4-2C	0.670	10.54	0.670	10.54	3	受電遮断器 52-4-2D	52-6-2PD	0.996	15.67	0.996	15.67	2	52-4-2D母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Dを除く)	52-4-2D	0.670	10.54	0.670	10.54	3	<p>・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>
機器名称	アーク放電を遮断するための遮断器名称			①保護継電器の動作時間(sec)	②開差(sec)				③遮断器の開等時間(sec)	開差を考慮しない場合		開差を考慮した場合								④+⑤+⑥遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)	基押容量(kVA)	MVA	三相短路電流(kA)	アーク電圧(kV)		考慮している異なるパターン																																					
	遮断器名称	アーク放電を遮断するための遮断器	④+⑤遮断時間(sec)			アークエネルギー(MJ)	④+⑤+⑥遮断時間(sec)	アークエネルギー(MJ)																																																								
パワーセンター	受電遮断器 52-4-2C	52-6-2PC	-	-	-	0.996	15.67	0.996	15.67	-	-	-	-	-	-	2																																																
	52-4-2C母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Cを除く)	52-4-2C				0.670	10.54	0.670	10.54							3																																																
	受電遮断器 52-4-2D	52-6-2PD				0.996	15.67	0.996	15.67							2																																																
	52-4-2D母線に接続される遮断器(受電遮断器52-4-2Dを除く)	52-4-2D				0.670	10.54	0.670	10.54							3																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機		柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）		女川原子力発電所第2号機										備考
				表 6.3 電気盤のアークエネルギー及びアーク放電の遮断時間一覧 (3/4) (D/Gからの給電時以外)										
				機器名称	アーク放電発生箇所	アーク放電を遮断するために開放する遮断器	①保護継電器の動作時間(sec)	②脱差(sec)	③遮断器の開断時間等(sec)	④+⑤遮断時間(sec)※	④+⑤+⑥遮断時間(sec)	④+⑤+⑥+⑦遮断時間(sec)	基準容量(kVA)	
	C/B MCC 2C-1に接続される遮断器	C/B MCC 2C-1受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	C/B MCC 2C-2に接続される遮断器	C/B MCC 2C-2受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2C-1に接続される遮断器	R/B MCC 2C-1受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2C-2に接続される遮断器	R/B MCC 2C-2受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2C-3に接続される遮断器	R/B MCC 2C-3受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2C-4に接続される遮断器	R/B MCC 2C-4受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2C-5に接続される遮断器	R/B MCC 2C-5受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	C/B MCC 2D-1に接続される遮断器	C/B MCC 2D-1受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	C/B MCC 2D-2に接続される遮断器	C/B MCC 2D-2受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2D-1に接続される遮断器	R/B MCC 2D-1受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2D-2に接続される遮断器	R/B MCC 2D-2受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2D-3に接続される遮断器	R/B MCC 2D-3受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2D-4に接続される遮断器	R/B MCC 2D-4受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2D-5に接続される遮断器	R/B MCC 2D-5受電遮断器	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	0.170	3.87	3	
	R/B MCC 2Dに接続される遮断器	動力変圧器遮断器 52-6-2FH	0.318	3.71	0.318	3.71	0.318	3.71	0.318	3.71	0.318	3.71	2	
※ 工事申請には、本内容を記載														

・設備構成の相違
 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）

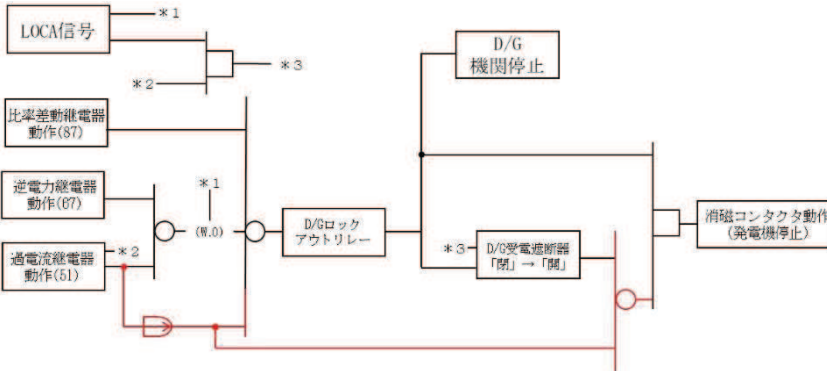
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<div data-bbox="1762 386 2555 890" style="border: 1px solid black; height: 240px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1762 898 2534 982" style="text-align: center;"> <p>図 6.7 ■ 短絡電流の減衰（女川原子力発電所第2号機）（1 / 2） (D/G (A), (B))</p> </div> <div data-bbox="1762 1041 2555 1566" style="border: 1px solid black; height: 250px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1762 1575 2534 1659" style="text-align: center;"> <p>図 6.7 ■ 短絡電流の減衰（女川原子力発電所第2号機）（2 / 2） (D/G(H))</p> </div>	<p>・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p>・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>

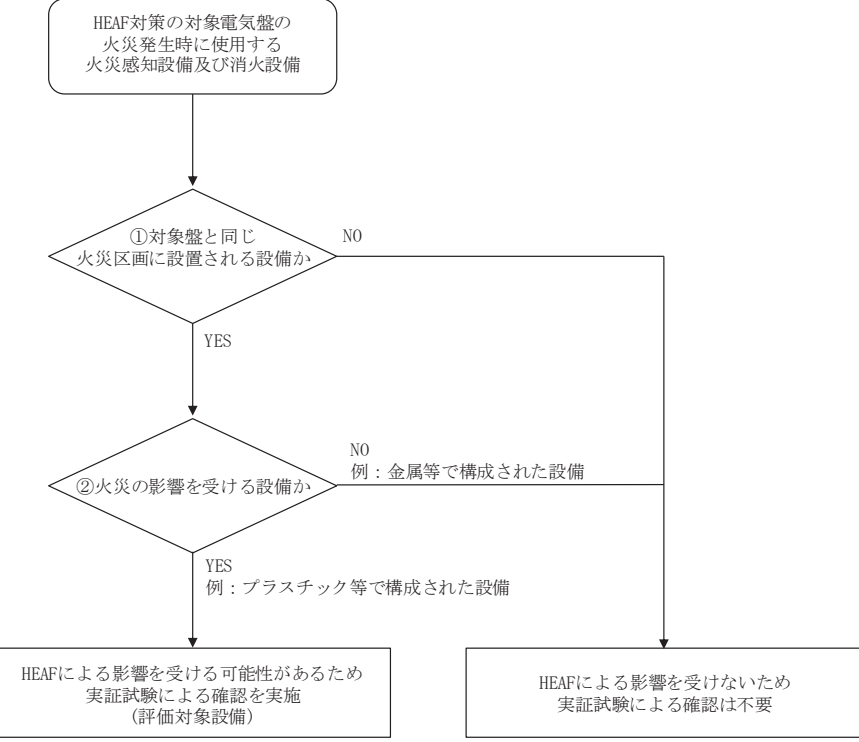
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>e. D/G 停止のための保護継電器追加における回路構成について</p> <p>D/G 受電遮断器でアーク放電が発生した場合、HEAF 発生に起因した短絡電流を早期に検出しD/G を停止するため、D/G51 の動作により D/G のロックアウトリレー及び消磁コンタクタ動作とするインターロックを追加する。今回のインターロック追加ロジック、回路構成の概略を図 6.8 に示す。</p> <p>また、アークエネルギー抑制の観点から、D/G 機関の停止後速やかに HEAF 発生点である D/G 受電遮断器への電流供給を停止する必要があることから、D/G51 動作で D/G の消磁コンタクタを投入する。</p> <p>なお、追加するインターロック回路は既存の D/G 制御盤内に追加し、耐震、溢水影響等については既評価から変更が無いよう設計する。</p>  <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策 図 6.8 インターロック図（概要）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・設備構成の相違（既設インターロック回路の相違） ・設備構成の相違（既設インターロック回路の相違）

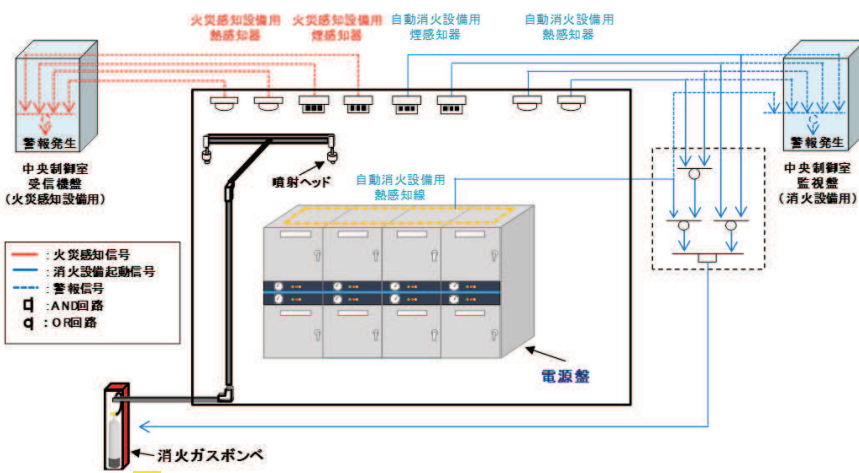
赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(2) 火災感知設備及び消火設備の配置</p> <p>a. HEAFによる火災影響の範囲</p> <p>火災感知設備及び消火設備(以下、「火災感知設備等」という。)について、HEAFによる火災影響の範囲(Zone of Influence. 以下、「ZOI」という。)をHEAF試験により確認した。</p> <p>(a) HEAF試験による評価対象設備の選定</p> <p>HEAF試験にあたって、図6.9に示すフローを用いてHEAFによる火災の影響評価が必要な設備(以下、「評価対象設備」という。)の選定を行った。評価対象設備を抽出した結果、火災感知器が評価対象設備として選定された(表6.4, 図6.10参照)。</p>  <p>図6.9 評価対象設備の選定フロー</p>	<p>・図採番方法の相違</p> <p>・図採番方法の相違</p> <p>・図採番方法の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																				
		<p style="text-align: center;">表 6.4 評価対象設備の選定結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">HEAF 対策の対象電気盤の火災発生時に使用する火災感知設備及び消火設備</th> <th style="text-align: center;">①対象電気盤と同じ火災区画に設置される設備か ○：YES ×：NO</th> <th style="text-align: center;">②火災の影響を受ける設備か ○：YES ×：NO</th> <th style="text-align: center;">評価対象設備 ○：対象 ×：対象外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">火災感知設備</td> <td style="text-align: center;">感知器</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">中央制御室受信機盤</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">消火設備</td> <td style="text-align: center;">感知器</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">中央制御室監視盤</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">全域ガス消火設備制御盤</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">消火ガスポンペ</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">噴射ヘッド</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">× (金属のみで構成)</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> </tbody> </table>	HEAF 対策の対象電気盤の火災発生時に使用する火災感知設備及び消火設備		①対象電気盤と同じ火災区画に設置される設備か ○：YES ×：NO	②火災の影響を受ける設備か ○：YES ×：NO	評価対象設備 ○：対象 ×：対象外	火災感知設備	感知器	○	○	○	中央制御室受信機盤	×	-	×	消火設備	感知器	○	○	○	中央制御室監視盤	×	-	×	全域ガス消火設備制御盤	×	-	×	消火ガスポンペ	×	-	×		噴射ヘッド	○	× (金属のみで構成)	×	<p style="color: red;">・設備構成の相違 (火災感知設備，消火設備が異なる)</p>
HEAF 対策の対象電気盤の火災発生時に使用する火災感知設備及び消火設備		①対象電気盤と同じ火災区画に設置される設備か ○：YES ×：NO	②火災の影響を受ける設備か ○：YES ×：NO	評価対象設備 ○：対象 ×：対象外																																			
火災感知設備	感知器	○	○	○																																			
	中央制御室受信機盤	×	-	×																																			
消火設備	感知器	○	○	○																																			
	中央制御室監視盤	×	-	×																																			
	全域ガス消火設備制御盤	×	-	×																																			
	消火ガスポンペ	×	-	×																																			
	噴射ヘッド	○	× (金属のみで構成)	×																																			
		 <p style="text-align: center;">図 6.10 火災感知設備及び消火設備のシステム構成概要図</p>	<p style="color: green;">・図採番方法の相違</p>																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(b) 評価方法 NUREG/CR-6850(火災 PRA 評価手法)・付属書 M(以下、「NUREG」という。)において、HEAF による ZOI は、電気盤の上方 1.5m としていることから、HEAF 試験においては、電気盤の上方 1.5m に火災感知器を設置し、HEAF 発生後に機能喪失しないことを確認する。なお、NUREG においては、水平方向の ZOI は 0.9m と規定されているが、火災感知器は電気盤の水平方向に設置されないことから、鉛直方向のみの ZOI の確認を行った。</p> <p>(c) 評価結果 HEAF 試験において、M/C、P/C、MCC 及び M/C(D/G)ともに、HEAF 発生後も火災感知器の機能喪失はなかった。このため、NUREG で示された ZOI(鉛直方向)を適用する。</p> <p>b. 火災感知設備等の配置の確認 HEAF 発生防止対策を実施する電気盤は、火災防護審査基準に基づき、火災防護対策を実施する機器として選定し、火災区画を設定して火災防護対策を実施している。 HEAF 発生防止対策を実施する電気盤の火災感知設備及び消火設備について、「審査ガイド」に基づき、HEAF が発生した場合を配慮して配置されていることを確認する。 なお、火災が発生した場合の影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を高温停止及び低温停止できる設計としている。 「a. HEAF による火災影響の範囲」の評価結果に基づき、火災感知器が NUREG に示された図 6.11 の ZOI の範囲内に設置されていないことを確認する。</p>	<p>・図採番方法の相違</p>
			<p>・図採番方法の相違</p>
		<p>図 6.11 火災感知器に対する HEAF の ZOI</p>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

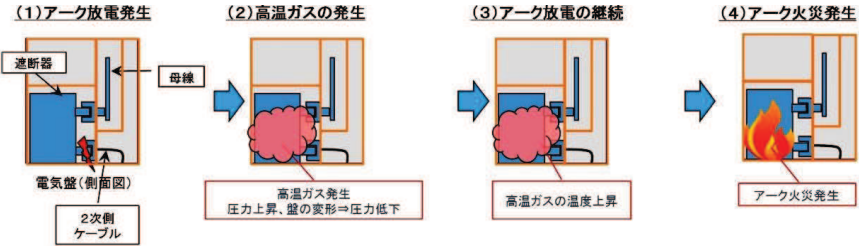
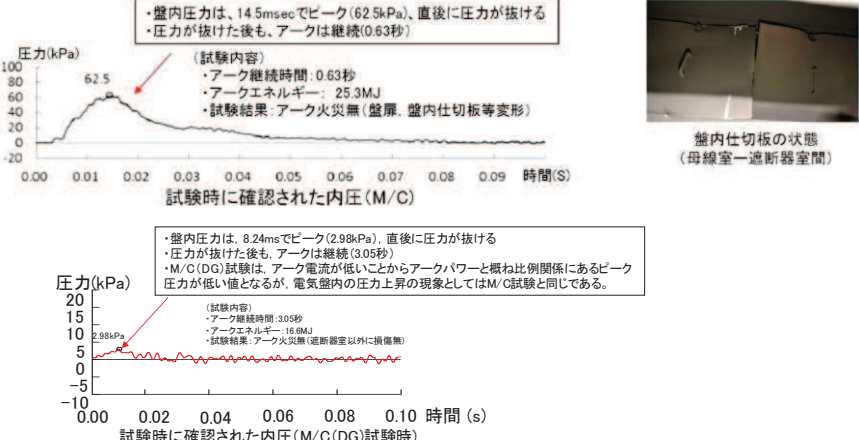
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		c. 確認結果 確認の結果、HEAF対策の対象電気盤のZOI範囲内に火災感知器はないことから、火災感知設備等は、HEAFを配慮して配置されている。確認の結果について、添付資料-2に示す。	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">添付資料-1</p> <p>同等性に影響を与える恐れのあるパラメータの整理に関する補足について</p> <p>1. アーク火災発生メカニズムについて</p>  <p>(1) 電気盤遮断器室内の遮断器の1次側(又は2次側)に銅線で三相短絡し、短絡電流を流すことによりアーク放電を発生させると、金属ヒュームを含んだ高温ガスが発生する。この高温ガスによる爆発現象は、音速で伝播することから、0.01秒で約3m伝播する(音速340m/s×0.01秒≒3.4m)。</p> <p>(2) 電気盤の寸法は、高さ約3m×幅約1m×奥行き約3mであることから、以下のグラフのとおり、0.01秒～0.02秒後に圧力上昇はピークとなり、その後電気盤の開口部や盤内仕切板の変形(M/C(D/G)試験ではアークパワーが小さいことから仕切板の変形には至らない)により高温ガスは電気盤外に抜け、盤内圧力は減少傾向になる。なお、密閉容器であれば、圧力が上昇すれば温度も上昇するが、電気盤は密閉構造ではなく開口部を有する構造であることから、圧力の上昇に伴い盤内の温度が上昇するものではない。</p>  <p>・記載表現の相違</p>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(3,4) 短時間で大部分の高温ガスは電気盤外に放出されるが、一部はアーク放電の発生箇所である遮断器近傍に滞留することから、高温ガスから可燃物にエネルギーが伝播し、あるしきい値以上のエネルギーが印加されるとアーク火災となる。試験体系上、アークを発生させた銅線をワイヤリングした箇所である遮断器近傍に最も高温ガスが滞留しやすいことから、遮断器室内の可燃物が主要な燃焼物であり、試験の結果とも一致している。</p>  <p>遮断器室アーク発生、アーク火災有、消火後の遮断器の様子</p> <p>2. M/C(D/G)試験と先行M/C試験との圧力上昇の相違点について 第3回新規制要件に関する事業者意見の聴取に係る会合(2018年10月15日開催)「資料3-2 高エネルギーアーク損傷(HEAF)に伴う火災対策に係る事業者の取り組み状況について」5頁(別添1参照)に試験体選定時の考え方を記載しており、HEAF発生時の圧力上昇は、盤の変形や開口部から圧力が抜けるためHEAF発生直後の盤内温度上昇に盤内容積の大小は直接寄与しない旨説明している。 事業者意見の聴取に係る会合では、試験時に確認された電気盤の内圧はM/C試験を代表として記載しているが、HEAF発生直後の最大圧力値は約62.5kPa(火災が発生しない最大アークエネルギー)であった。それに比べて、M/C(D/G)試験は約2.98kPa(火災が発生しない最大アークエネルギー)であった(別添2参照)。 M/C試験と同様にアーク火災を防止するためにはアーク火災となるアークエネルギー(しきい値)以内に抑える設計とすることについて、前述のM/C(D/G)試験、M/C試験のHEAF発生直後の最大圧力の違いを踏まえてもアーク火災発生メカニズムとして同等であることについて補足説明する。 (1) M/C(D/G)試験とM/C試験で用いた試験体、試験条件等の相違点 M/C(D/G)試験とM/C試験で用いた試験体、試験条件等について纏めた結果は表1のとおりである(詳細は別添3参照)。 試験条件のうち試験電流については、M/C(D/G)試験はM/C試験の1/4程度の試験電流値である。それ以外(試験体、計測方法等)については明確な差はなく同等である。</p>	

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

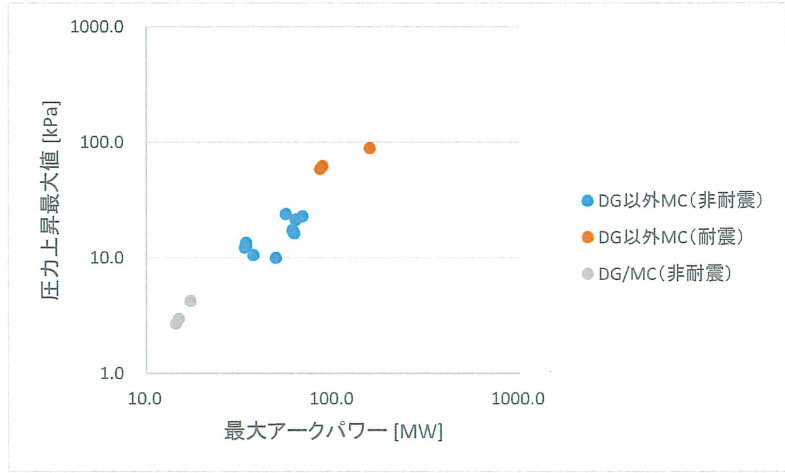
：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																
		<p style="text-align: center;">表1 M/C(D/G)試験-先行M/C試験の比較について</p> <table border="1" data-bbox="1774 373 2386 785"> <thead> <tr> <th></th> <th>M/C (D/G) 試験</th> <th>先行 M/C 試験</th> <th>比較・評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験体</td> <td>規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.48m²</td> <td>規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.07m²</td> <td>同一の規格で製造されており形状、盤容積（遮断器室）、絶縁物の種別、開口部の大きさなどに明確な差はない</td> </tr> <tr> <td>試験条件</td> <td>試験電圧：6.9kV 試験電流：5.0kA</td> <td>試験電圧：6.9~8.0kV 試験電流：18.9~40.0kA</td> <td>試験電圧は同等であるが試験電流についてはM/C(D/G)試験は非常用D/G給電時の3相短絡電流を模擬しておりM/C試験時の約13~25%程度の大きさ</td> </tr> <tr> <td>計測方法</td> <td>圧力センサ（共和電業製・ひずみゲージ式・200kPa）</td> <td>同左</td> <td>センサ・測定箇所、測定方法ともに同等である。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 試験電流値の差による影響について</p> <p>アークエネルギーはアークパワーとアーク時間の積分値であるがアーク時間は可変パラメータであることから、HEAF発生直後の現象の違いはアークパワー（アーク電圧とアーク電流の積）の差として現れる。</p> <p>図1にHEAF試験で得られた全てのM/Cの最大アークパワー（アーク電圧とアーク電流の積）と圧力上昇最大値の関係を示すと概ね比例関係にあることがわかる。M/C(D/G)試験における、最大アークパワーは14.4~17.2MWであり、M/C試験時における値（非耐震：33.6~68.3MW，耐震：84.9~156.9MW）と比べて小さい理由は、前述のとおり試験条件における電流値が小さいからである（M/C(D/G)5kA、M/C(D/G)以外の非耐震：18.9kA，耐震：40kA）。</p> <p>このことから、電気盤内の圧力上昇の現象としては、M/C(D/G)試験及びM/C試験の試験電流値の差によるものでありピーク圧力に違いはあるものの同様の波形形状を示しており試験状況からも開口部から高温ガスが電気盤外に抜けていることは明らかであることから圧力上昇の現象としては同様であると考えられる。（開放系アーク放電と試験データの比較については別紙1参照）</p>		M/C (D/G) 試験	先行 M/C 試験	比較・評価	試験体	規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.48m ²	規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.07m ²	同一の規格で製造されており形状、盤容積（遮断器室）、絶縁物の種別、開口部の大きさなどに明確な差はない	試験条件	試験電圧：6.9kV 試験電流：5.0kA	試験電圧：6.9~8.0kV 試験電流：18.9~40.0kA	試験電圧は同等であるが試験電流についてはM/C(D/G)試験は非常用D/G給電時の3相短絡電流を模擬しておりM/C試験時の約13~25%程度の大きさ	計測方法	圧力センサ（共和電業製・ひずみゲージ式・200kPa）	同左	センサ・測定箇所、測定方法ともに同等である。	
	M/C (D/G) 試験	先行 M/C 試験	比較・評価																
試験体	規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.48m ²	規格：JEM-1425、JEC-2300に基づき製造 開口面積：約0.07m ²	同一の規格で製造されており形状、盤容積（遮断器室）、絶縁物の種別、開口部の大きさなどに明確な差はない																
試験条件	試験電圧：6.9kV 試験電流：5.0kA	試験電圧：6.9~8.0kV 試験電流：18.9~40.0kA	試験電圧は同等であるが試験電流についてはM/C(D/G)試験は非常用D/G給電時の3相短絡電流を模擬しておりM/C試験時の約13~25%程度の大きさ																
計測方法	圧力センサ（共和電業製・ひずみゲージ式・200kPa）	同左	センサ・測定箇所、測定方法ともに同等である。																

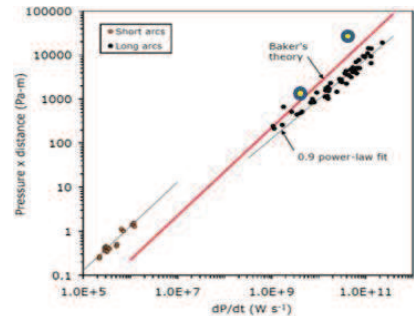
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p data-bbox="1884 829 2448 861">図1 最大アークパワーと圧力上昇最大値の関係</p> <p data-bbox="1765 913 1899 945">(3) まとめ</p> <p data-bbox="1765 955 2567 1123">今回の HEAF 試験では、図 1 のとおりアークパワーと圧力上昇値は比例関係にあることから、HEAF 発生直後の圧力上昇という現象は、外部電源受電時と D/G 給電時に違いはなく同様のメカニズムであると考えられる。</p> <p data-bbox="1765 1134 2567 1260">よって、アーク火災発生メカニズムである以下の①、②について、D/G 給電時においても①については本考察のとおり外部電源受電時と同等のメカニズムであると考えられる。</p> <div data-bbox="1765 1312 2567 1533" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①HEAF 発生直後の短時間で大部分の高温ガスは電気盤外に放出される</p> <p>②一部の高温ガスは、アーク放電の発生箇所である遮断器近傍に滞留することから、高温ガスから可燃物にエネルギーが伝播し、あるしきい値以上のエネルギーが印加されるとアーク火災となる。</p> </div> <p data-bbox="1765 1543 2567 1890">また、②については第3回新規制要件に関する事業者意見の聴取に係る会合（2018年10月15日開催）「資料3-2 高エネルギーアーク損傷(HEAF)に伴う火災対策に係る事業者の取り組み状況について」補10頁（別添1参照）に記載のとおり M/C についてはアークエネルギーが約 25MJ 以上となれば火災となり、アーク継続時間とアークエネルギーは基準電流 25kA で換算すると外部電源受電時、D/G 給電時に違いはなく概ね比例関係にあることから同等のメカニズムと考えることができる。</p> <p data-bbox="2507 1900 2567 1932">以上</p>	

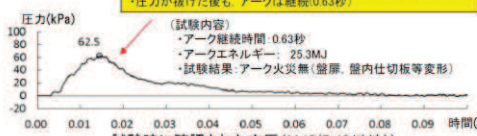


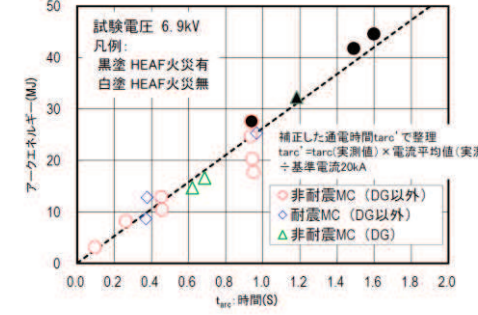
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考									
		<p style="text-align: right;">別紙 1</p> <p style="text-align: center;">開放系アーク放電と試験データの比較について</p> <p>開放系アーク放電に関する Babrauskas 博士の論文^[1]によると図 1-1 のとおりアークパワー（横軸）は、発生圧力×離隔距離（アーク発生箇所と圧力測定箇所との間の距離）の積（縦軸）で整理できる。今回の電気盤寸法は、高さ 2.3m×幅 1m×奥行き 2.5mであり、電気盤の正面で測定した圧力が最大値を示したため離隔距離を 0.5m とした。試験時の条件を下表に整理し図 1-1 黄色プロットで示すと概ね Baker's theory と示された赤線付近にあることから開放系の論文データと符合する。これより、アーク発生時の電気盤内圧力は、開放系のアークパワーと離隔距離の物理指標で整理できる。</p> <p>また、試験状況ビデオからも高温ガスが開口部等から抜けることは明らかである。このことから M/C (D/G) 試験と M/C 試験で使用した電気盤は盤内仕切り板変形や開口部を有する構造であることから、境界条件が開放系に近い同等の電気盤として扱うことができると推察する。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 アーク発生時の電気盤内圧力に関連する物理量</p> <table border="1" data-bbox="1765 1123 2567 1333"> <thead> <tr> <th>物理量</th> <th>M/C (DG) 試験時</th> <th>M/C 試験時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アークパワー (横軸)</td> <td>$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.33\text{kV}*5\text{kA}$ $\approx 4*10^8$ (9 乗オーダー) W/s</td> <td>$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.34\text{kV}*40\text{kA}$ $\approx 3.3*10^{10}$ (10 乗オーダー) W/s</td> </tr> <tr> <td>圧力×離隔距離 (縦軸)</td> <td>$2.98\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 1.5*10^3\text{ Pa}\cdot\text{m}$</td> <td>$62.5\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 3.1*10^4\text{ Pa}\cdot\text{m}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) f：周波数（全波整流波形となることから $50 \times 2 = 100\text{Hz}$） V：アーク電圧、I：試験電流</p>  <p style="text-align: center;">Figure 5 The results of Drouot and Nadeau for short (8 mm) and long (many meters) arcs</p> <p>図 1-1 開放空間におけるアークパワーと圧力上昇の関係 出典 [1] V. Babrauskas, "Electric Arc Explosions", Proc. 12th Intl. Conf. Interflam, pp. 1283-1296, 2010</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	物理量	M/C (DG) 試験時	M/C 試験時	アークパワー (横軸)	$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.33\text{kV}*5\text{kA}$ $\approx 4*10^8$ (9 乗オーダー) W/s	$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.34\text{kV}*40\text{kA}$ $\approx 3.3*10^{10}$ (10 乗オーダー) W/s	圧力×離隔距離 (縦軸)	$2.98\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 1.5*10^3\text{ Pa}\cdot\text{m}$	$62.5\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 3.1*10^4\text{ Pa}\cdot\text{m}$	
物理量	M/C (DG) 試験時	M/C 試験時										
アークパワー (横軸)	$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.33\text{kV}*5\text{kA}$ $\approx 4*10^8$ (9 乗オーダー) W/s	$2\pi fVI$ $=2*\pi*100\text{Hz}*1.34\text{kV}*40\text{kA}$ $\approx 3.3*10^{10}$ (10 乗オーダー) W/s										
圧力×離隔距離 (縦軸)	$2.98\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 1.5*10^3\text{ Pa}\cdot\text{m}$	$62.5\text{kPa} \times 0.5\text{ m}$ $\approx 3.1*10^4\text{ Pa}\cdot\text{m}$										

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">別添 1</p> <p>資料 3-2 高エネルギーアーク損傷 (HEAF) に伴う火災対策に係る事業者の取り組み状況について (抜粋)</p> <div data-bbox="1765 462 2561 1039"> <p style="text-align: right;">5</p> <p>I-3. 試験条件(1/2) 図・写真 出典(2)</p> <p>試験方法は、「高エネルギーアーク損傷(HEAF)に係る電気盤の設計に関する審査ガイド」(以下、「審査ガイド」)を参照し、試験内容の妥当性を確認。(試験用電源盤の代表性、試験条件、アーク火災判定方法等)</p> <p>主な試験条件を以下に示す。【審査ガイドの各項目適合状況「Ⅲ 補足資料」参照】</p> <p>(1)試験体の選定</p> <p>同種類の電源盤単位(M/C・P/C・C/C毎)の場合は同等と扱い試験を実施</p> <p>アーク火災は、アーク放電エネルギーにより盤内で発生する高温ガスによる熱的影響により当該部位の可燃物が加熱され、アーク火災に至る。</p> <p>HEAF第一段階で盤内に発生した高温ガスによる盤内圧力上昇は、約0.01秒後にピークとなり約0.02秒後には圧力が抜ける。ポイル・シャルルの法則では、体積が一定の場合、圧力と温度は比例するが、電気盤は、盤の変形や開口部から圧力が抜けるため、盤内温度上昇に盤内容積の大小は直接寄与しない。また、盤内リレー・ケーブル等の可燃物は、同種類の電源盤(M/C・P/C・C/C)であれば、製造メーカによらず、同程度であることを踏まえ、試験体を選定。</p>  <p>試験時に確認された内圧(M/C/D/G以外)</p>   </div> <div data-bbox="1765 1165 2561 1743"> <p style="text-align: right;">補 10</p> <p>補足 1. 試験条件設定の考え方詳細 (3)短絡電流の目標値(5/5)</p> <p>保護継電器の整定</p> <p>試験毎に実測アーク電流は異なるものの基準試験電流20kAでアーク継続時間を補正した場合のアーク継続時間とアークエネルギーは比例関係を示すことから、保護継電器の設計においては、プラント電源盤固有の短絡電流値からアーク継続時間を換算し、換算したアーク継続時間以内に保護継電器の動作時間を設定する。</p>  <p style="text-align: center;">アーク継続時間—アークエネルギーの関係(基準電流20kA補正)</p> </div>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">別添2</p> <p>(1) 先行M/C試験の電気盤内圧</p> <div data-bbox="1765 409 2567 850"> <p>・盤内圧力は、14.5msecでピーク(62.5kPa)、直後に圧力が抜ける ・圧力が抜けた後も、アークは継続(0.63秒)</p> <p>試験時に確認された内圧(M/C)</p> <p>盤内仕切板の状態(母線室-遮断器室間) 試験後の盤正面の状態</p> </div> <p>(2) M/C(D/G)試験の電気盤内圧</p> <div data-bbox="1765 987 2567 1428"> <p>・盤内圧力は、8.24msでピーク(2.98kPa)、直後に圧力が抜ける ・圧力が抜けた後も、アークは継続(3.05秒)</p> <p>試験時に確認された内圧(M/C(D/G)試験時)</p> <p>盤内開口部の状態(遮断器室) 試験後の盤正面の状態</p> </div>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所



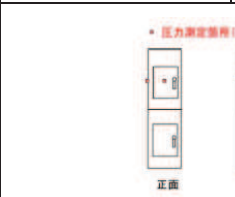
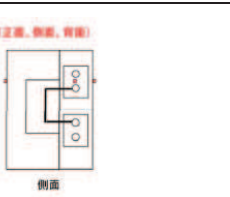

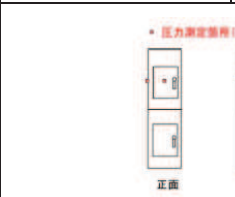
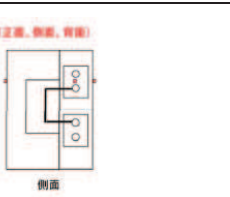

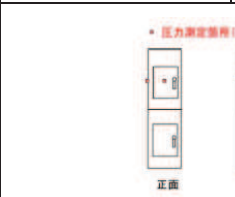
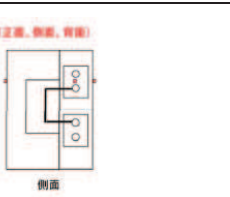
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																			
		別添3																																				
		別表1 M/C (D/G) 試験と先行M/C試験の相違点について(1/3)																																				
		<table border="1" data-bbox="1863 478 2522 865"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験盤</th> <th>M/C (D/G) 試験</th> <th colspan="2">先行M/C試験</th> </tr> <tr> <th>試験盤①</th> <th>試験盤①</th> <th>試験盤②</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>非耐震 7.2kV</td> <td>非耐震 7.2kV</td> <td>耐震 7.2kV</td> </tr> <tr> <td>対象機器</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>相数</td> <td colspan="3">三相</td> </tr> <tr> <td>試験周波数</td> <td colspan="3">50 Hz</td> </tr> <tr> <td>試験電圧</td> <td>6.9 kV</td> <td>6.9 kV</td> <td>8.0 kV</td> </tr> <tr> <td>試験電流</td> <td>5.0 kA</td> <td>18.9 kA</td> <td>40.0 kA</td> </tr> <tr> <td>発弧箇所</td> <td>遮断器室</td> <td colspan="2">ケーブル室または遮断器室</td> </tr> </tbody> </table>	試験盤	M/C (D/G) 試験	先行M/C試験		試験盤①	試験盤①	試験盤②		非耐震 7.2kV	非耐震 7.2kV	耐震 7.2kV	対象機器				相数	三相			試験周波数	50 Hz			試験電圧	6.9 kV	6.9 kV	8.0 kV	試験電流	5.0 kA	18.9 kA	40.0 kA	発弧箇所	遮断器室	ケーブル室または遮断器室		
試験盤	M/C (D/G) 試験	先行M/C試験																																				
	試験盤①	試験盤①	試験盤②																																			
	非耐震 7.2kV	非耐震 7.2kV	耐震 7.2kV																																			
対象機器																																						
相数	三相																																					
試験周波数	50 Hz																																					
試験電圧	6.9 kV	6.9 kV	8.0 kV																																			
試験電流	5.0 kA	18.9 kA	40.0 kA																																			
発弧箇所	遮断器室	ケーブル室または遮断器室																																				
		別表1 M/C (D/G) 試験と先行M/C試験の相違点について(2/3)																																				
		<table border="1" data-bbox="1872 1134 2457 1543"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験盤</th> <th>M/C (D/G) 試験</th> <th colspan="2">先行M/C試験</th> </tr> <tr> <th>試験盤①</th> <th>試験盤①</th> <th>試験盤②</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>遮断器室内^{※1}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>開口部等による高圧ガスの主な放出経路^{※2}</td> <td>・遮断器室・母線室の仕切り板の隙間 (隙の形状はほとんど見られず)</td> <td>・扉と筐体との隙間 ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、変形した扉・側板</td> <td>・天板(ケーブル引込口部) ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、外れた仕切り板、変形した扉・側板</td> </tr> <tr> <td>電気室内の主な圧力測定箇所^{※3}</td> <td>・遮断器室の扉</td> <td colspan="2">・表紙扉に付する電気室の扉裏面、側面、前面</td> </tr> <tr> <td>圧力測定器</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1. 2. 開口部箇所(高圧ガス放出経路含む)、圧力測定箇所については次項参照。 ※3. センサーメーカーカタログ等では、±1.5%以内となっているものの、M/C(D/G)試験データにおいて、公称値と「公称値±0.5%以内(安全余裕率1.4)を10%未満の範囲で(電圧試験/大電力試験時)1.4%以内(安全余裕率1.4)を10%未満の範囲で」と記載されている箇所がある。</p>	試験盤	M/C (D/G) 試験	先行M/C試験		試験盤①	試験盤①	試験盤②	遮断器室内 ^{※1}				開口部等による高圧ガスの主な放出経路 ^{※2}	・遮断器室・母線室の仕切り板の隙間 (隙の形状はほとんど見られず)	・扉と筐体との隙間 ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、変形した扉・側板	・天板(ケーブル引込口部) ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、外れた仕切り板、変形した扉・側板	電気室内の主な圧力測定箇所 ^{※3}	・遮断器室の扉	・表紙扉に付する電気室の扉裏面、側面、前面		圧力測定器																
試験盤	M/C (D/G) 試験	先行M/C試験																																				
	試験盤①	試験盤①	試験盤②																																			
遮断器室内 ^{※1}																																						
開口部等による高圧ガスの主な放出経路 ^{※2}	・遮断器室・母線室の仕切り板の隙間 (隙の形状はほとんど見られず)	・扉と筐体との隙間 ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、変形した扉・側板	・天板(ケーブル引込口部) ・上下段遮断器室の仕切り板の隙間 ・外れた天板、外れた仕切り板、変形した扉・側板																																			
電気室内の主な圧力測定箇所 ^{※3}	・遮断器室の扉	・表紙扉に付する電気室の扉裏面、側面、前面																																				
圧力測定器																																						

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考								
		別表1 M/C (D/G) 試験と先行M/C試験の相違点について(3/3)									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験盤</th> <th>M/C(D/G)試験</th> <th colspan="2">先行M/C試験</th> </tr> <tr> <th>試験盤⑦</th> <th>試験盤①</th> <th>試験盤②</th> </tr> </thead> </table>	試験盤	M/C(D/G)試験	先行M/C試験		試験盤⑦	試験盤①	試験盤②		
試験盤	M/C(D/G)試験	先行M/C試験									
	試験盤⑦	試験盤①	試験盤②								
											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">電気盤内の主な圧力測定箇所 (イメージ図)</th> <th>試験盤⑦</th> <th>試験盤①</th> <th>試験盤②</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td data-bbox="1911 657 2131 888"> <p>・圧力測定箇所(正面、側面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p> </td> <td data-bbox="2131 657 2350 888"> <p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p> </td> <td data-bbox="2350 657 2564 888"> <p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p> </td> </tr> </tbody> </table>	電気盤内の主な圧力測定箇所 (イメージ図)	試験盤⑦	試験盤①	試験盤②		<p>・圧力測定箇所(正面、側面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>	<p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>	<p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>	
電気盤内の主な圧力測定箇所 (イメージ図)	試験盤⑦	試験盤①		試験盤②							
		<p>・圧力測定箇所(正面、側面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>	<p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>	<p>・圧力測定箇所(正面、側面、背面)</p>  <p>正面 側面</p> <p>※発弧位置が正面左上段の遮断器の場合</p>							

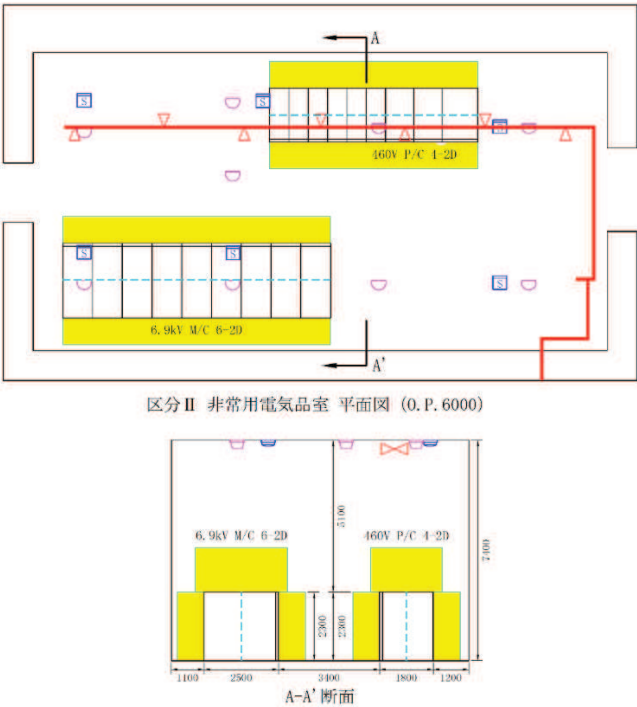

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>(2) 火災感知設備及び消火設備の配置図</p> <p>各エリアの火災感知設備及び消火設備の配置図について、以下のページに示す。</p> <p>なお、図内に記載されている寸法の単位についてはミリメートルとする。</p> <p>区分I非常用電気品室 平面図 (O.P. 6000)</p> <p>※ 煙感知器、熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

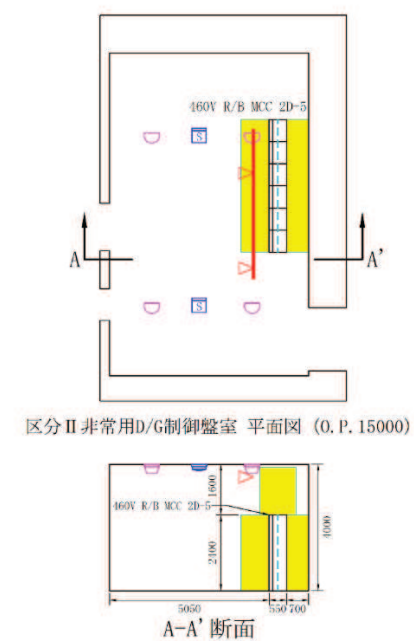
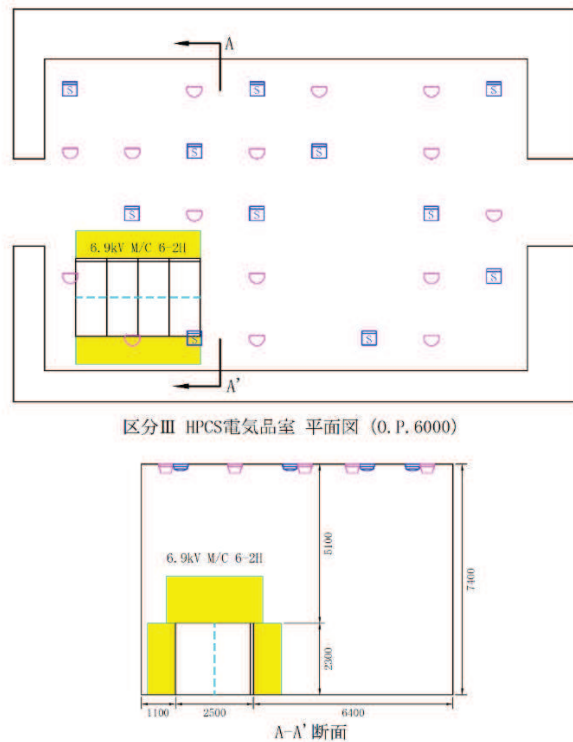
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>区分II 非常用電気品室 平面図 (0.P.6000)</p> <p>A-A'断面</p> <p>※ 煙感知器，熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>  <p>区分II 非常用MCC室 平面図 (0.P.6000)</p> <p>A-A'断面</p> <p>※ 煙感知器，熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>	<p>・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）</p>

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

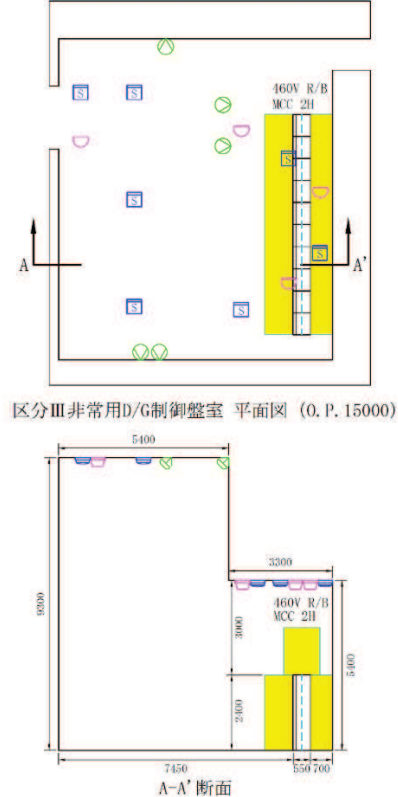
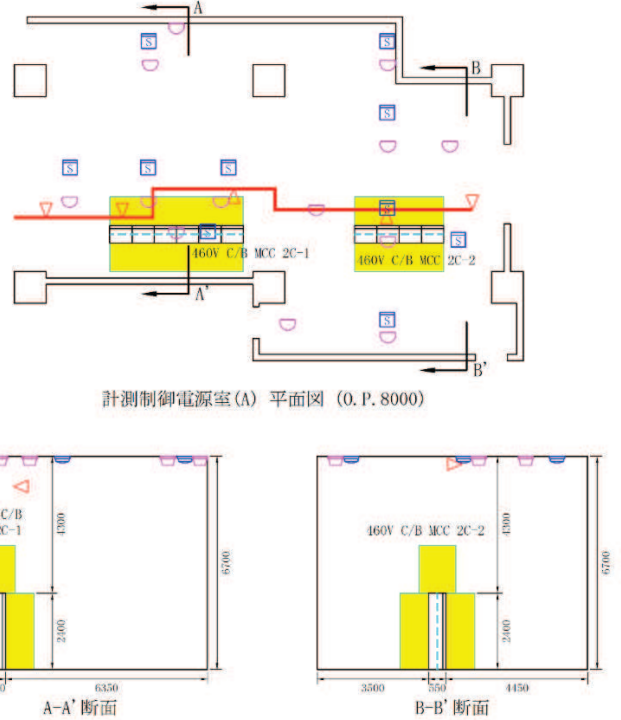
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>区分II 非常用D/G制御盤室 平面図 (O.P. 15000)</p> <p>A-A' 断面</p> <p>※ 煙感知器、熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>  <p>区分III HPCS電気品室 平面図 (O.P. 6000)</p> <p>A-A' 断面</p> <p>※ 煙感知器、熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>	<p>・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>女川原子力発電所第2号機</p>  <p>区分Ⅲ非常用D/G制御盤室 平面図 (O. P. 15000)</p> <p>A-A' 断面</p>  <p>計測制御電源室(A) 平面図 (O. P. 8000)</p> <p>A-A' 断面</p> <p>B-B' 断面</p>	<p>・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）</p>

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>計測制御電源室(B) 平面図 (O.P. 8000)</p> <p>A-A' 断面</p> <p>※ 煙感知器、熱感知器については全て天井付近に取り付けられているため記載について簡略化する。</p>	<p>・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			・設備構成の相違 （火災感知設備及び消 火設備の配置が異なる）

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）

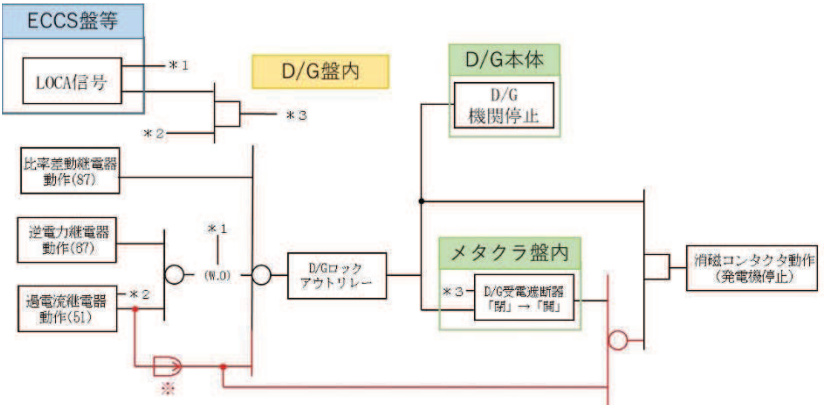
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
			<ul style="list-style-type: none"> ・設備構成の相違 （火災感知設備及び消火設備の配置が異なる）

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">添付資料3</p> <p>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機保護ロジックへのインターロック追加に関わる既存設備への影響について</p> <p>1. はじめに 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（以下、「D/G」という）の保護ロジックへのインターロック追加において、既存設備への影響確認を実施するものである。</p> <p>2. インターロック追加における回路構成について 今回追加するインターロックの概略イメージについて図 2-1 に示す。</p>  <p>※今回の HEAF 対策用の 51 保護リレーへのタイマー追加は、既存ロジックを変更するものではなく、51 保護リレーにタイマーによる DG 停止インターロックを追加するものである。</p> <p style="text-align: center;">[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p style="text-align: center;">図 2-1 回路構成概略図（イメージ）</p> <p>図 2-1 に示す通り、インターロック追加は既存の保護ロジック回路構成を変更するものではなく、D/G 制御盤内の既存 51 保護リレーにタイマー等を追加することにより、D/G の機関停止及び消磁コンタクタ投入のインターロックを追加するものである。</p> <p>なお、既存の D/G 制御盤内に回路を追加し、耐震、溢水影響等については既評価から変更が無いよう設計する。また、本インターロックについては、既許可の設計を変更するものではない。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・設備構成の相違 （インターロック回路が異なる）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

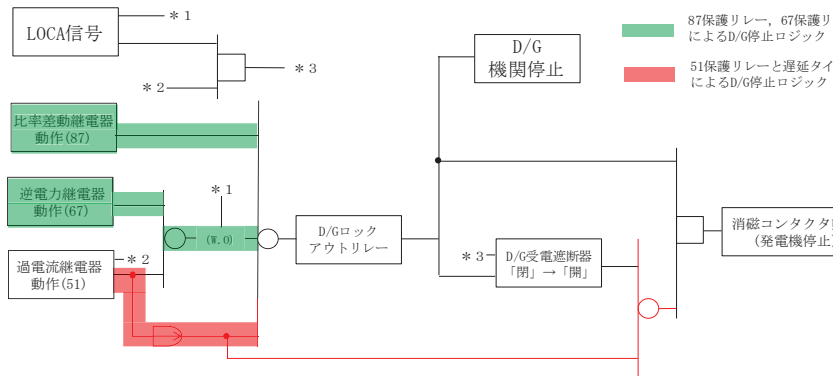
：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>【インターロック追加設計の考え方】</p> <p>a. D/G受電遮断器でのHEAF発生に起因した短絡電流をアーク火災に至る前に遮断することを目的としている。</p> <p>b. D/Gによる給電時においても、HEAFによる電気盤の損壊の拡大を防ぐため、アーク放電継続時は、D/G機関を停止する。</p> <p>c. 上記に加え、アークエネルギー抑制の観点から、D/Gの機関停止後速やかにHEAF発生点であるD/G受電遮断器への短絡電流供給を停止する必要があるため、D/Gの消磁コンタクトを投入することで、短絡電流を減衰させる。</p> <p>3. 保護ロジックにおける設計思想について</p> <p>今回追加するD/Gの機関を停止するインターロックは、HEAF火災を発生させないことを目的に設置するものであるが、図3-1に示す通り、発電機比率差動継電器(87保護リレー)、発電機逆電力継電器(67保護リレー)と同じ設計思想(1/1ロジックで動作)とするのが妥当である。また、この設計思想については、M/Cの保護リレーの設計思想(1/1ロジックで動作)とも整合している。</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p>図 3-1 D/G 停止インターロック</p> <p>87保護リレー、67保護リレーによるD/G停止ロジック 51保護リレーと遅延タイマーによるD/G停止ロジック</p> <p>D/G 機関停止 D/G受電遮断器「閉」→「開」 消磁コンタクタ動作（発電機停止）</p> <p>4. インターロック追加による D/G への悪影響を防止するための設計上の考慮について (1) 追加するインターロック回路の故障による悪影響に対する設計上の考慮 追加するインターロック回路については、設置許可基準規則第 12 条第 1 項及びその解釈、ならびに設置許可添付書類八の設計方針に基づき、D/G と分離及び隔離する必要がある。</p>	<p>・設備構成の相違（インターロック回路が異なる）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>【設置許可基準規則 第12条第1項】 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。</p> <p>【設置許可基準規則の解釈 第12条】 第1項に規定する「安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたもの」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」による。ここで、当該指針における「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は本規定の「安全施設」に読み替える。</p> <p>【発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針】 IV. 分類の適用の原則 3. 分離及び隔離の原則 安全機能を有する構築物、系統又は機器は、これら二つ以上のもの間において、又は安全機能を有しないものとの間において、その一方の運転又は故障等により、同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され、もって原子炉施設の安全が損なわれることのないように、機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮しなければならない。</p> <p>【設置許可 添付書類八】 1.3 安全機能の重要度分類 1.3.2 分類の適用の原則 (3) 安全機能を有する構築物、系統又は機器は、これら二つ以上のもの間において、又は安全機能を有しないものとの間において、その一方の運転又は故障等により、同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され、もって原子炉施設の安全が損なわれることのないように、機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮する。 (4) 重要度の異なる構築物、系統又は機器を接続するときは、下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか、又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって、下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように、適切な機能的隔離が行われるよう考慮する。</p> <p>ただし、本申請では HEAF 対策を目的としてインターロック回路と D/G を相互接続する必要があるため、故障によって D/G の安全機能の遂行が阻害されることがないように、以下の運転管理・保守管理によ</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>る対応を行うものとする。</p> <p>①運転管理による対応</p> <p>51 保護リレーは、女川原子力発電所原子炉施設保安規定の第12条（運転管理業務）の2(1), (3), 第13条（巡視点検）第1項, 第14条（マニュアルの作成）による運転管理の対象として、運転員が運転監視、巡視点検、運転操作、警報発信時の対応、故障時の対応、定期的な試験・確認等を実施することとなる。</p> <p>具体的には、当該保護リレーの異常有無は巡視点検時に目視にて確認する。</p> <p>さらに、定期的なD/Gサーバランス時にも、当該保護リレーに異常がないことを目視にて確認する。</p> <p>警報発信時の対応については予め手順書に定めて運用し、運転員が当該保護リレーの故障を発見した場合には直ちに保全部に点検・復旧を依頼する。</p> <p>なお、D/G運転中に万一当該保護リレーが故障した場合、機関の停止回路が動作し、或いはD/G受電遮断器が開放され、D/Gからの給電が停止する可能性が考えられる。ただし、非常用電源系統は、1つの非常用母線で原子炉を安全停止することができるよう多重性・独立性を有する設計となっていることから、1つの当該保護リレーが故障したとしても、健全側のD/Gにて事故の収束は可能である。D/G待機中に万一当該保護リレーが故障し、誤動作してD/G停止信号を発信した場合、又は復旧作業のために電源隔離を行う場合、D/Gが待機除外となるため、プラント運転中であれば女川原子力発電所原子炉施設保安規定第61条(非常用ディーゼル発電機その1)で定められているAOT10日以内（動作可能な外部電源が1回線である場合は12時間以内）に復旧できなければプラント停止が必要となる。</p> <p>②保守管理による対応</p> <p>設備保全担当箇所は、当該保護リレーの保全計画を策定し、計画的に点検を実施することで設備の健全性を維持する。</p> <p>また、発電管理担当箇所から当該保護リレーの点検・復旧依頼があった場合は、可及的速やかに復旧作業を開始する。</p> <p>当該保護リレーの復旧は、リレーケースを引き抜くことで保護リレ</p>	<p>・発電所名の相違</p> <p>・発電所名の相違</p> <p>・組織名称の相違</p> <p>・組織名称の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考				
		<p>一単独で取替えが可能である。以下の手順により約10時間で復旧可能と考えている。復旧後は、D/G停止信号をリセットし、D/Gを再起動することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業準備：約1時間 ・入替品の運搬：約1.5時間 ・作業員の確保：約6.5時間 ・取替作業：約1時間 <p>上記の運転管理及び保守管理に係る業務は、女川原子力発電所原子炉施設保安規定第3条（品質マネジメント計画）に基づき実施することで、当該保護リレーの健全性を維持するとともに、異常の早期発見及び早期復旧に努め、偶発故障（悪影響）に対応する。</p> <p>女川原子力発電所原子炉施設保安規定第61条（非常用ディーゼル発電機その1）（抜粋）（参考）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>第61条 原子炉の状態が運転，起動および高温停止において，非常用ディーゼル発電機^{※1}は表61-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2. 非常用ディーゼル発電機が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため，次の各号を実施する。</p> <p>(1) 電気課長は，定事検停止時に，非常用ディーゼル発電機が模擬信号で作動することを確認し，その結果を発電管理課長に通知する。</p> <p>(2) 発電課長は，原子炉の状態が運転，起動および高温停止において，表61-2に定める事項を確認する。</p> <p>3. 発電課長は，非常用ディーゼル発電機が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合，表61-3の措置を講じる。</p> <p>表61-1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">項 目</th> <th style="width: 50%;">運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機</td> <td>3台の非常用ディーゼル発電機が動作可能であること</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：非常用ディーゼル発電機とは，A系，B系および高压炉心スプレイ系のディーゼル発電機をいう。</p> </div>	項 目	運転上の制限	非常用ディーゼル発電機	3台の非常用ディーゼル発電機が動作可能であること	<p>・記載表現の相違</p> <p>・発電所名の相違</p> <p>・発電所名及び保安規定の相違</p>
項 目	運転上の制限						
非常用ディーゼル発電機	3台の非常用ディーゼル発電機が動作可能であること						

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																		
		<p>表61-3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>条件</th> <th>要求される措置</th> <th>完了時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合</td> <td>A1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 および A2. 残り2台の非常用ディーゼル発電機について動作可能であることを確認する。 および A3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。^{※2}</td> <td>10日間 速やかに 速やかに</td> </tr> <tr> <td>B. 条件A（A1.の措置）で要求される措置（非常用ディーゼル発電機の復旧措置）を完了時間内に達成できない場合</td> <td>B1. 動作可能な非常用ディーゼル発電機を運転状態とする。 および B2. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。</td> <td>速やかに 30日間</td> </tr> <tr> <td>C. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合（高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機を除く） および 外部電源^{※3}が1系列^{※4}しか動作可能でない場合（高圧炉心スプレー系母線を除く）</td> <td>C1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または C2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。</td> <td>12時間 12時間</td> </tr> <tr> <td>D. 高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機が動作不能の場合 および 高圧炉心スプレー系母線に対し外部電源^{※3}が1系列^{※4}しか動作可能でない場合</td> <td>D1. 1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または D1. 2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。 および D2. 自動減圧系（原子炉圧力が0.77MPa[gage]以上の場合）の窒素ガス供給圧力が表39-2に定める値であることを確認する。 および D3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。^{※2}</td> <td>10日間 10日間 速やかに 速やかに</td> </tr> <tr> <td>E. 条件A（A1.の措置を除く），B,CまたはDで要求される措置を完了時間内に達成できない場合 または 非常用ディーゼル発電機2台以上が動作不能の場合</td> <td>E1. 高温停止とする。 および E2. 低温停止とする。</td> <td>24時間 36時間</td> </tr> </tbody> </table> <p>※2：原子炉圧力が1.04MPa[gage]以上の場合に実施する。 ※3：外部電源とは，電力系統または主発電機（当該原子炉の主発電機を除く）からの電力を第66条で要求される非常用交流高圧電源母線に供給する設備をいう。 ※4：外部電源の系列数は，非常用交流高圧電源母線に対して電力供給することができる発電所外からの送電線の回線数と主発電機（当該原子炉の主発電機を除く）の合計数とし，各々の非常用交流高圧電源母線について求められる。</p>	条件	要求される措置	完了時間	A. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合	A1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 および A2. 残り2台の非常用ディーゼル発電機について動作可能であることを確認する。 および A3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。 ^{※2}	10日間 速やかに 速やかに	B. 条件A（A1.の措置）で要求される措置（非常用ディーゼル発電機の復旧措置）を完了時間内に達成できない場合	B1. 動作可能な非常用ディーゼル発電機を運転状態とする。 および B2. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。	速やかに 30日間	C. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合（高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機を除く） および 外部電源 ^{※3} が1系列 ^{※4} しか動作可能でない場合（高圧炉心スプレー系母線を除く）	C1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または C2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。	12時間 12時間	D. 高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機が動作不能の場合 および 高圧炉心スプレー系母線に対し外部電源 ^{※3} が1系列 ^{※4} しか動作可能でない場合	D1. 1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または D1. 2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。 および D2. 自動減圧系（原子炉圧力が0.77MPa[gage]以上の場合）の窒素ガス供給圧力が表39-2に定める値であることを確認する。 および D3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。 ^{※2}	10日間 10日間 速やかに 速やかに	E. 条件A（A1.の措置を除く），B,CまたはDで要求される措置を完了時間内に達成できない場合 または 非常用ディーゼル発電機2台以上が動作不能の場合	E1. 高温停止とする。 および E2. 低温停止とする。	24時間 36時間	<p>・保安規定の相違</p>
条件	要求される措置	完了時間																			
A. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合	A1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 および A2. 残り2台の非常用ディーゼル発電機について動作可能であることを確認する。 および A3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。 ^{※2}	10日間 速やかに 速やかに																			
B. 条件A（A1.の措置）で要求される措置（非常用ディーゼル発電機の復旧措置）を完了時間内に達成できない場合	B1. 動作可能な非常用ディーゼル発電機を運転状態とする。 および B2. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。	速やかに 30日間																			
C. 非常用ディーゼル発電機1台が動作不能の場合（高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機を除く） および 外部電源 ^{※3} が1系列 ^{※4} しか動作可能でない場合（高圧炉心スプレー系母線を除く）	C1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または C2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。	12時間 12時間																			
D. 高圧炉心スプレー系非常用ディーゼル発電機が動作不能の場合 および 高圧炉心スプレー系母線に対し外部電源 ^{※3} が1系列 ^{※4} しか動作可能でない場合	D1. 1. 当該非常用ディーゼル発電機を動作可能な状態に復旧する。 または D1. 2. 外部電源を2系列動作可能な状態に復旧する。 および D2. 自動減圧系（原子炉圧力が0.77MPa[gage]以上の場合）の窒素ガス供給圧力が表39-2に定める値であることを確認する。 および D3. 原子炉隔離時冷却系について動作可能であることを確認する。 ^{※2}	10日間 10日間 速やかに 速やかに																			
E. 条件A（A1.の措置を除く），B,CまたはDで要求される措置を完了時間内に達成できない場合 または 非常用ディーゼル発電機2台以上が動作不能の場合	E1. 高温停止とする。 および E2. 低温停止とする。	24時間 36時間																			
		<p>（参考）51保護リレー及びタイマーのプラント信頼性評価への影響 現在プラントの信頼性評価では，NUCIAデータ『原子力発電所に関する確率論的安全評価用の機器故障率の算出（1982年度～1997年度16ヵ年49基データ改訂版）』（別添-2参照。）で定義されている機器</p>																			

本資料のうち枠囲みの内容は，他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>バウンダリに基づき実施している。</p> <p>当該リレー及びタイマー誤動作による機関の停止については、“非常用ディーゼル発電機の計測制御回路”として当該リレー及びタイマーをD/Gのバウンダリに含めて取り扱っている※1。すなわち、D/Gの故障率には当該リレー及びタイマーの要因による故障率も含まれているため、当該リレー及びタイマー設置によるプラントの信頼性評価への影響はない※2。</p> <p>※1 PRAで使用しているNUCIAの故障率データは、国内プラント全体の過去の故障実績を集計して統計的に算出された値を使用している。その故障実績の集計に際して、機器ごとに機器バウンダリが定められている。機器バウンダリ内の故障要因により当該機器が機能喪失した実績は、当該機器の故障実績としてカウントされる。そのため、当該機器の故障率に含まれる。一方、機器バウンダリ外の故障原因により当該機器が機能喪失した実績は、当該機器の故障実績としてカウントされない。そのため当該機器の故障率には含まれない。また、NUCIA資料『原子力発電所に関する確率論的安全評価用の機器故障率の算出（1982年度～1997年度16カ年49基データ 改訂版）』の68頁に非常用ディーゼル発電機のバウンダリの説明の図と表があり、この表の中でバウンダリ内の「計測制御装置」の設備として、「冷却水流量、潤滑油圧力、機関速度等に係る検出器・変圧器・保護リレー、その他」が挙げられる。「冷却水流量、潤滑油圧力、機関速度等」といった故障要素はD/G故障ロックアウトリレーを動作させ機関を直接停止させるものである。当該51保護リレー及びタイマーについても電気系の保護信号ではあるものの、先の保護信号と並列なインターロック回路を構成しD/G故障ロックアウトリレーを動作させることから、当該51保護リレー及びタイマーについても先の保護信号用の保護リレーと同様にD/Gバウンダリ内の設備と整理され则认为。</p> <p>※2 PRAで使用しているNUCIAの故障率データは、各プラントの各機器の詳細な設計情報を分析して算出されたものではなく、国内プラント全体の過去の故障実績を集計して統計的に算出された値を使用している。よって、過去の実績に基づくものであり、現在の機器の設計が変更となっても即座に故障率に影響することはない。一方で、機器の設計が変更となった後は、その設計での故障実績が積みあがっていくので、将来的には故障率に影響</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>響が出てくる可能性はある。</p> <p>なお、仮にD/Gの故障率とは別に当該リレー及びタイマーの故障率を取り扱った場合でも、現在プラントの信頼性評価で使用しているNUCIAデータ『故障件数の不確かさを考慮した国内一般機器故障率の推定(1982年度～2010年度29ヵ年56基データ)』（別添-3参照。）によれば、“D/Gの運転継続失敗”の時間故障率($3.3 \times 10^{-4}/hr$)に対し、リレー誤動作の時間故障率($3.0 \times 10^{-9}/hr$)、タイマー誤動作の時間故障率($6.8 \times 10^{-9}/hr$)は十分に小さいものであり、D/Gの信頼性に有意な影響を与えることはないと考え。</p> <p>(2) 自然現象等を起因とした悪影響に対する設計上の考慮</p> <p>今回のインターロック追加は、自然現象等を起因とした悪影響に対する基準適合性に影響を与えないよう以下のとおり設計する。(図4-1参照)</p>	<p>・申請方法の相違</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>・「地震」に対しては，追加するインターロック回路（タイマー等）はD/G制御盤内に設置し，耐震Sクラスの構造強度を有する設計とする。具体的には，D/G制御盤内の既設器具と同じ方法で盤内に取付け，固定することで，地震時に落下・脱落しない設計とする。また，追設するタイマー等の機能確認済加速度は，D/G制御盤の機能確認済加速度よりも大きく，かつ盤設置レベルの機能維持評価用加速度よりも大きくなる設計とすることで，地震によってタイマー等が故障（機能喪失）することはない。</p> <p>・「津波，外部衝撃，火災，蒸気タービン・発電機等の損壊に伴う飛散物」に対しては，タイマー等をD/G制御盤内に設置することで，悪影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>・「溢水」に対しては，タイマー等をD/G盤内の溢水防護上配慮が必要な高さ以上に配置することで，悪影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>また，「電気系統」の観点で今回のタイマー追設がD/Gに悪影響を及ぼさないように，タイマーは非常用電源系から受電し，タイマー等は単独でも保守管理が可能な設計とする。</p> <p>図 4-1 D/G 制御盤内のタイマー等設置イメージ</p>	<p>・設備構成の相違 （盤の設置方法が異なる）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																										
		<p>表 4-1 機能確認済加速度と機能維持評価用加速度の比較 (D/G 制御盤)</p> <table border="1" data-bbox="1768 457 2558 667"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">機能維持評価用 加速度</th> <th colspan="2">機能確認済加速度</th> </tr> <tr> <th>タイマー等</th> <th>盤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平方向</td> <td>1.65</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>鉛直方向</td> <td>1.15</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td style="border: 2px solid black;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>表 4-2 制御盤設置高さおよび溢水による溢水防護上配慮が 必要な高さの比較</p> <table border="1" data-bbox="1798 821 2528 1100"> <thead> <tr> <th></th> <th>制御盤設置高さ</th> <th>溢水防護上配慮が 必要な高さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 2A 制御盤</td> <td>原子炉建屋 O.P. 15.00m</td> <td>床上 0.00m 以上</td> </tr> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機 2B 制御盤</td> <td>原子炉建屋 O.P. 15.00m</td> <td>床上 0.00m 以上</td> </tr> <tr> <td>高圧炉心スプレイ系ディー ゼル発電機 制御盤</td> <td>原子炉建屋 O.P. 15.00m</td> <td>床上 0.00m 以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. まとめ</p> <p>今回のインターロック追加は、D/G 受電遮断器での HEAF 発生に起因した短絡電流をアーク火災に至る前に遮断することを目的で設置していることから、D/G の保護リレー設計と整合した考え方（A 系 1 台、B 系 1 台、H 系 1 台）で設計している。</p> <p>また、インターロックは HEAF 対策を目的として、D/G の機関停止を実施することとなるが、既存の D/G の保護ロジック回路の構成を変更するものではなく、D/G 制御盤内にタイマー等を設置することで D/G の自然現象等に対する基準適合性に影響がないように設計しており、運転管理面及び保守管理面の対応により、保護リレーの健全性を維持するとともに、異常の早期発見及び早期復旧に努め、偶発故障（悪影響）の防止を図る方針としている。</p>		機能維持評価用 加速度	機能確認済加速度		タイマー等	盤	水平方向	1.65			鉛直方向	1.15				制御盤設置高さ	溢水防護上配慮が 必要な高さ	非常用ディーゼル発電機 2A 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上	非常用ディーゼル発電機 2B 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上	高圧炉心スプレイ系ディー ゼル発電機 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上	<p>・設備構成の相違 (盤内機器の型式が異なる)</p> <p>・設備構成の相違 (盤の設置個所が異なる)</p> <p>・設備構成の相違 (柏崎は D/G(A), (B), (C), 女川は D/G(A), (B), (H))</p>
	機能維持評価用 加速度	機能確認済加速度																											
		タイマー等	盤																										
水平方向	1.65																												
鉛直方向	1.15																												
	制御盤設置高さ	溢水防護上配慮が 必要な高さ																											
非常用ディーゼル発電機 2A 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上																											
非常用ディーゼル発電機 2B 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上																											
高圧炉心スプレイ系ディー ゼル発電機 制御盤	原子炉建屋 O.P. 15.00m	床上 0.00m 以上																											

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>以上のとおり、今回追加するインターロックがD/Gに悪影響を及ぼさないように設計上の考慮を行っている。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

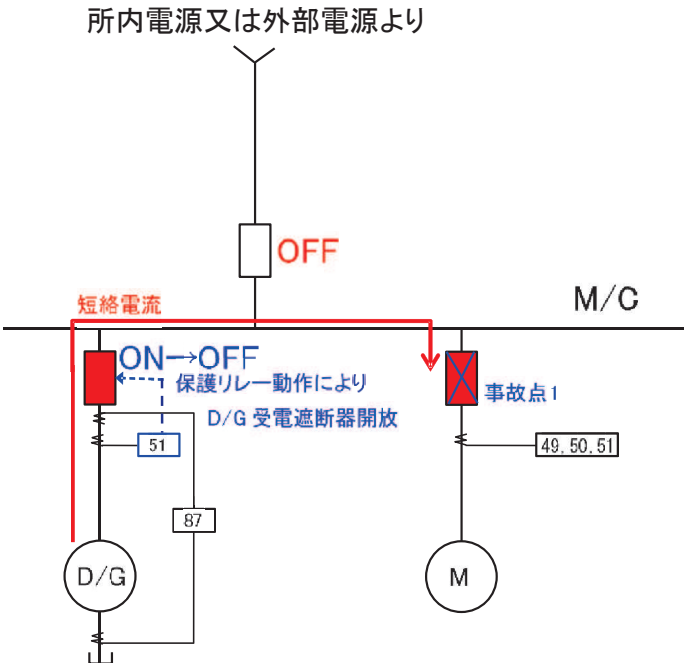
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">別添 - 1</p> <p>非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機給電時の HEAF 火災対策の検討について</p> <p>1. はじめに 非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機(以下、「D/G」という)からの給電時において HEAF が発生した場合の HEAF 火災対策案を比較検討する。</p> <p>2. HEAF 発生条件 図 2-1 に D/G からメタルクラッドスイッチギア (以下、「M/C」という。) に給電する場合の概略電源構成を示す。HEAF は、D/G からの給電中における短絡事故に起因して発生するものとし、想定しうる事故点を図 2-1 に示す事故点 1, 2 とする。 事故点 1：補機フィーダ遮断器での短絡事故 事故点 2：D/G 受電遮断器での短絡事故</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>図 2-1 M/C への D/G 給電時概略電源構成</p> <p>3. 通常保護の考え方 図 2-1 に示す事故点 1, 2 にて HEAF が発生した場合に、D/G 給電中における通常保護の考え方は以下の通りとする。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>事故点1： D/G 給電時に補機フィーダ遮断器にて事故が発生した場合、補機フィーダ遮断器の開放による短絡電流の遮断は基本的に不可となる。そのため、図3-1に示す通りD/G用の過電流保護51リレーにて短絡電流を検知し、D/G受電遮断器を開放し短絡電流を遮断する。</p>  <p>図3-1 補機フィーダ遮断器での短絡時(事故点1)における HEAF 火災からの保護</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>事故点2：</p> <p>D/G から給電中に D/G 受電遮断器にて事故が発生した場合，図 3-2 に示す通り D/G 用過電流保護 51 リレーにて短絡電流を検知することとなるが，D/G 受電遮断器は故障していることを想定する。本事故点での HEAF 発生時には短絡電流を遮断器開放により遮断することができないため，D/G 機関の停止後の短絡電流減衰による HEAF 火災抑制に期待することとなる。</p> <p>図 3-2 D/G 受電遮断器での短絡時(事故点 2)における HEAF 火災からの保護</p>	<p>・記載表現の相違 （女川は次の「4. HEAF 対策の検討」に記載）</p>

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																		
		<p>4. HEAF 対策の検討</p> <p>3. 通常保護の考え方にて検討した通常保護方法と現状での HEAF 保護可否を表 4-1 の通り纏める。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 事故点毎における通常保護方法と HEAF 保護可否</p> <table border="1" data-bbox="1798 495 2534 1241"> <thead> <tr> <th>事故点</th> <th>LOCAの発生有無</th> <th>通常保護方法</th> <th>HEAF 保護可否</th> <th>課題</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>無</td> <td rowspan="2">D/G用過電流保護51リレーにて保護</td> <td rowspan="2">○</td> <td rowspan="2">・なし</td> </tr> <tr> <td>有</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>無</td> <td rowspan="2">保護なし</td> <td rowspan="2">×</td> <td>・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/G機関の停止インターロックは成立するが，消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可</td> </tr> <tr> <td>有</td> <td>・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/Gの停止インターロック及び消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">○：現状の保護構成で HEAF 保護可 ×：現状の保護構成で HEAF 保護不可</p> <p>表 4-1 に示す通り，事故点 1 では HEAF 保護可能であるが，事故点 2 における HEAF 発生においては，LOCA 時は D/G の停止インターロック及び消磁コンタクタの動作インターロックが成立せず，LOCA 時以外は消磁コンタクタの動作インターロックが存在しないため，HEAF 保護は不可となる。</p>	事故点	LOCAの発生有無	通常保護方法	HEAF 保護可否	課題	1	無	D/G用過電流保護51リレーにて保護	○	・なし	有	2	無	保護なし	×	・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/G機関の停止インターロックは成立するが，消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可	有	・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/Gの停止インターロック及び消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可。	<p>・設備構成の相違 （インターロックの相違）</p> <p>・設備構成の相違 （インターロックの相違）</p>
事故点	LOCAの発生有無	通常保護方法	HEAF 保護可否	課題																	
1	無	D/G用過電流保護51リレーにて保護	○	・なし																	
	有																				
2	無	保護なし	×	・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/G機関の停止インターロックは成立するが，消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可																	
	有			・D/G用の過電流保護51リレー動作によるD/Gの停止インターロック及び消磁コンタクタの動作インターロックが成立しないため，保護不可。																	

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

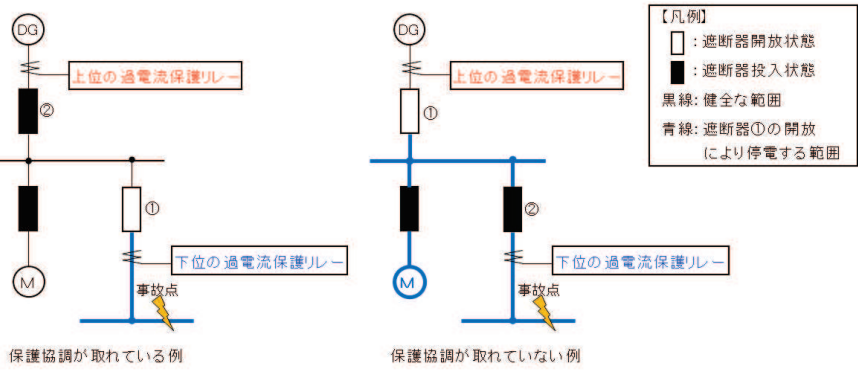
：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考															
		<p>以上の結果により，HEAF 保護が可能となる対策案を表 4-2 の通り検討した。各対策案の詳細は次の 5.1 項以降に記載する。なお，各対策案の評価については，規格基準の適合性及び改造物量も含めて考慮して総合的に行った。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 D/G 給電中における HEAF 対策案概要</p> <table border="1" data-bbox="1857 604 2561 1113"> <thead> <tr> <th>対策案</th> <th>対策概要</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 50 要素を D/G 停止 インターロックに 追加</td> <td>・保護要素に 50 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・50 動作で D/G の停止</td> <td>5.1 項</td> </tr> <tr> <td>2 51 要素を D/G 停止 インターロックに 追加</td> <td>・LOCA 時に 51 動作で D/G の機関停止</td> <td>5.2 項</td> </tr> <tr> <td>3 27 要素を D/G 停止 インターロックに 追加</td> <td>・保護要素に 27 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・27 動作で D/G の機関停止，D/G 受電遮断器開放</td> <td>5.3 項</td> </tr> <tr> <td>4 51 要素+限時要素 を D/G 停止インター ロックに追加</td> <td>・LOCA の有無に関わらず，51 動作+タイマ動作で，D/G の停止</td> <td>5.4 項</td> </tr> </tbody> </table> <p>《参考》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 27 要素：不足電圧検知 ・ 50 要素：過電流（瞬時）検知 ・ 51 要素：過電流（限時）検知 	対策案	対策概要	備考	1 50 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・保護要素に 50 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・50 動作で D/G の停止	5.1 項	2 51 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・LOCA 時に 51 動作で D/G の機関停止	5.2 項	3 27 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・保護要素に 27 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・27 動作で D/G の機関停止，D/G 受電遮断器開放	5.3 項	4 51 要素+限時要素 を D/G 停止インター ロックに追加	・LOCA の有無に関わらず，51 動作+タイマ動作で，D/G の停止	5.4 項	<p>・ 設備構成の相違 （インターロックの相違）</p> <p>・ 記載表現の相違</p>
対策案	対策概要	備考																
1 50 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・保護要素に 50 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・50 動作で D/G の停止	5.1 項																
2 51 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・LOCA 時に 51 動作で D/G の機関停止	5.2 項																
3 27 要素を D/G 停止 インターロックに 追加	・保護要素に 27 要素を追加し，短絡事故早期検知し，HEAF 火災を抑制 ・27 動作で D/G の機関停止，D/G 受電遮断器開放	5.3 項																
4 51 要素+限時要素 を D/G 停止インター ロックに追加	・LOCA の有無に関わらず，51 動作+タイマ動作で，D/G の停止	5.4 項																

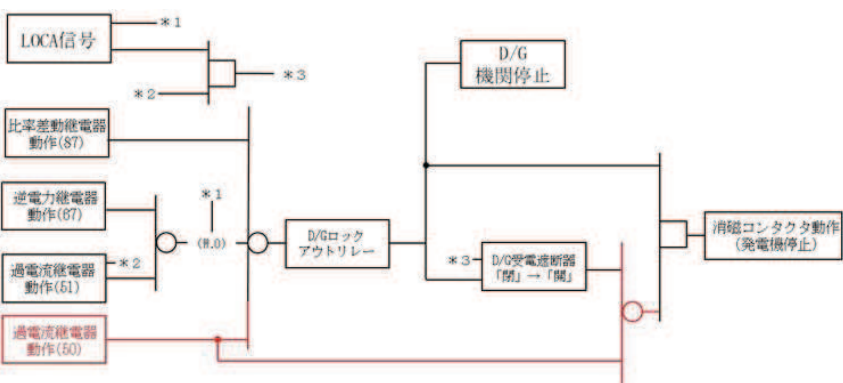
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5. HEAF 保護が可能となる対策案</p> <p>5.1 対策案1：50要素を D/G 停止インターロックに追加</p> <p>所内電源盤の過電流リレー（50（瞬時過電流）及び51（限時過電流））は、短絡等の電気事故発生時に遮断器等の開放による事故除去及び事故影響範囲の極小化を図るため、保護協調を考慮した設計としている。</p> <p>具体的には、事故点に最も近い過電流保護リレーが上位の過電流保護リレーよりも先に動作する設定としている。</p>  <p>図 5-1 保護協調のイメージ</p> <p>D/G の給電回路に設置されている過電流保護リレーの考え方は、補機側の過電流保護リレーが D/G 側の過電流保護リレーよりも先に動作する設定としている。この保護協調が適切でない場合、補機側の電気事故により、D/G 受電遮断器が開放してしまい、D/G からの電源給電が遮断されることとなり、本事象は避ける必要がある。</p> <p>従って、補機側の短絡事故に対しては、瞬時に動作する 50 保護リレー及び 50 保護リレーよりも時限をもって動作する 51 保護リレーを組み合わせることで保護協調を実現している。</p> <p>対策案1は、50 保護リレーを追加し、本要素により D/G の機関を停止させることにより、D/G 受電遮断器で HEAF が発生した場合の保護をできるようにするものである。</p> <p>また、同時に D/G の消磁コンタクタも投入されるインターロックとすることで、D/G 遮断器の開放に失敗した場合に D/G の機関停止に併せて D/G の励磁を断ち、より早期な短絡電流の減衰を図る。</p>	<p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p>図 5-2 50要素をD/G停止インターロックに追加した場合のインターロックイメージ</p> <p>本対策案は、追加する50保護リレーと既存の補機側50保護リレーの保護協調について留意する必要がある。50保護リレーは設定値以上の電流が流れると瞬時に動作する。50要素をD/G停止インターロックに追加とした場合、保護協調が実現できず補機側の電気事故でD/Gが停止する可能性があるため、適用は困難である。</p>	<p>・設備構成の相違 （インターロックの相違）</p> <p>・記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

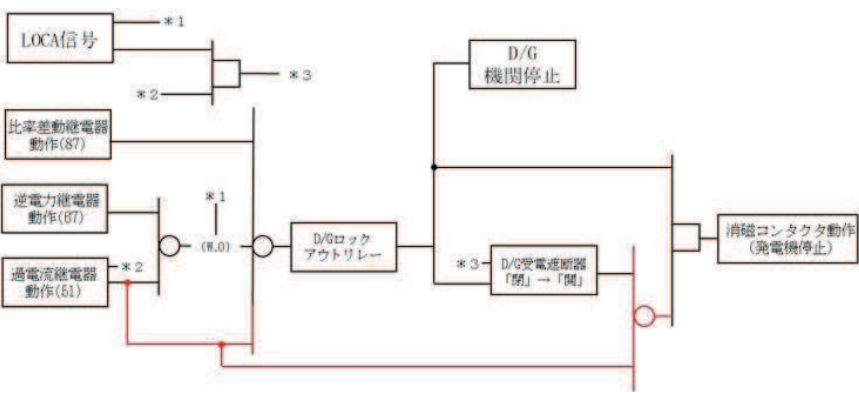
：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5.2 対策案2：51要素をD/G停止インターロックに追加</p> <p>対策案2は、現状設置されている51保護リレーの動作により、LOCAの発生有無に関わらず、D/Gを停止させることで、HEAFが発生した場合の保護を行うものである。</p> <p>過電流保護51リレーが動作した場合でもD/G機関の停止となるようにインターロックを変更する。</p> <p>さらに、D/G受電遮断器開放に失敗した場合であっても、D/Gの消磁コンタクタを投入し、D/Gの機関停止と併せて非常用ディーゼル発電機の励磁を断ち、より早期な短絡電流の減衰を図る。</p>	<p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

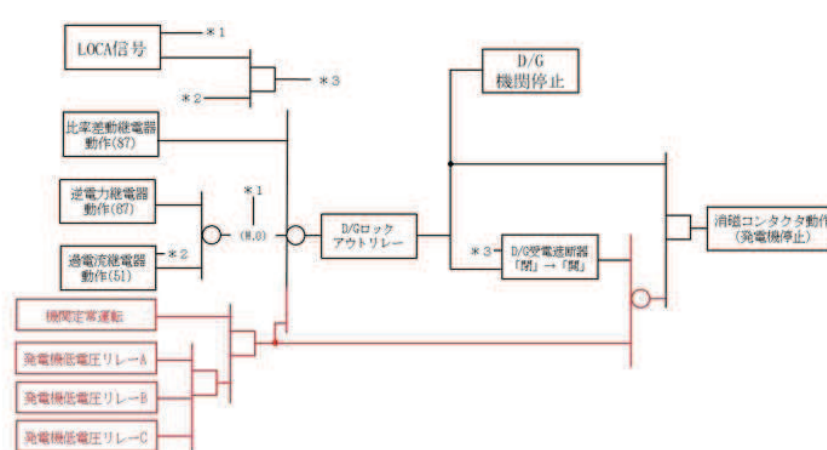
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 [黄色背景]：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p>図 5-3 51 要素を D/G 停止インターロックに追加した場合のインターロックイメージ</p> <p>本対策案では、LOCA 時の過負荷 (51 保護リレー動作) の場合に D/G を停止させない設計思想を変更することになり、事故時対応手順等に対する影響を与えるため、適用は困難である。</p> <p>5.3 対策案3：27 要素を D/G 停止インターロックに追加</p> <p>対策案3は、27 保護リレー（低電圧）を追加し、本要素により D/G の機関を停止させることによって、D/G 受電遮断器で HEAF が発生した場合の保護をできるようにするものである。</p>	<p>・設備構成の相違 （インターロックの相違）</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>・記載表現の相違</p>

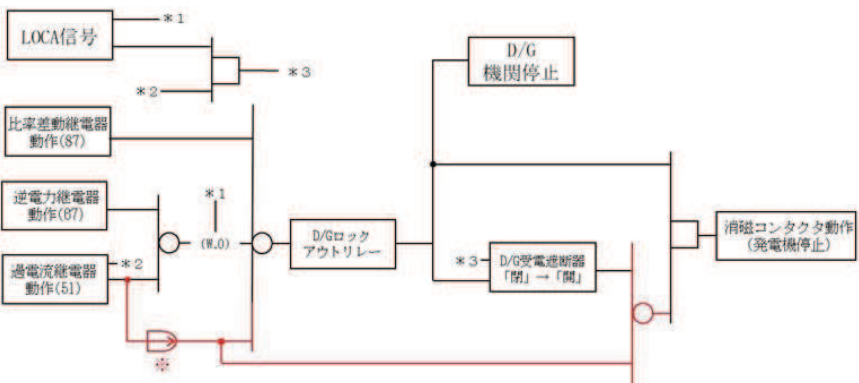
赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		 <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p>図 5-4 27 要素を D/G 停止インターロックに追加した場合のインターロックイメージ</p> <p>本対策案は、母線などの 27 保護リレーと使用用途が異なる点について留意する必要がある。例えば、D/G 給電時にパワーセンタ母線で短絡事故が発生した場合、パワーセンタ母線の母線過電流リレーよりも先に D/G 27 保護リレーが短絡時の電圧低下を検出し、健全な M/C 補機への給電までできなくなることが考えられる。母線 27 保護リレーでは通常考慮していない過電流保護リレーとの保護協調まで十分検討する必要があることを意味する。</p> <p>また、D/G 給電時での最大負荷投入時における瞬時電圧低下で動作しないよう、動作電圧値についても十分検討する必要がある。</p> <p>D/G27 保護リレー（低電圧）は現状存在しないため、追加する必要がある。</p>	<p>・設備構成の相違 （インターロックの相違）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5.4 対策案4：51要素+限時要素をD/G停止インターロックに追加 対策案4は、既存の51保護リレー（過電流）の動作にタイマー動作を追加するものである。</p> <p>既存のインターロックにおいて、LOCA時以外ではD/G用の51リレー動作によるD/G機関の停止ロジックが存在するが、LOCA時では同ロジックは存在せず、短絡電流は供給され続けることとなりHEAFが発生した場合の保護は不可となる。</p> <p>そこで、51保護リレーの動作にタイマーの動作を追加し、本要素により51保護リレー動作が一定時間継続した場合には、D/G受電遮断器でHEAFが発生していると捉え、D/Gの機関を停止させることにより、HEAFが発生した場合の保護を行う。また、消磁コンタクト投入信号も発信し、より早期な短絡電流の減衰を図る。</p>  <p>[凡例] 黒色：現状の構成 赤色：追加対策</p> <p>図5-5 51要素+限時要素をD/G停止インターロックに追加した場合のインターロックイメージ</p> <p>本対策案の特徴として、既存の51保護リレー動作ロジックは変更がないため、LOCA時に51保護リレーが動作した場合には、D/Gは停止させないという設計思想を変更することなく対策できるものである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・設備構成の相違（インターロックの相違） ・記載表現の相違 ・設備構成の相違（インターロックの相違）

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 []：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>5. HEAF 対策の検討結果</p> <p>対策案1～4について、従来の設計思想を維持しつつ、HEAF 火災対策が可能である対策案4（51 要素+限時要素を D/G 停止インターロックに追加）を採用する。</p> <p>対策案4で追加するタイマーは、既設設計思想に影響を与えないようにするため、LOCA 時に 51 保護リレーが動作した場合には D/G は停止させず、かつ、HEAF 火災に至る前に D/G 機関停止及び消磁コンタクタ投入が完了するように、時間を設定する必要がある。</p> <p>タイマーの最小設定時間は、51 保護リレー動作により D/G 受電遮断器が開放した場合にはタイマーが動作しないようにするため、補助リレー動作時間、D/G 受電遮断器開放時間、51 保護リレー復帰時間、補助リレー復帰時間を考慮すると、D/G (A), (B) (以下、「A,B系」という)、D/G(H) (以下、「H系」という) ともに [] [sec] 以上としなければいけない。</p> <p>また、タイマーの最大設定時間は、HEAF 火災に至る前に消磁コンタクタを投入する時間から 51 保護リレー、補助リレー及び消磁コンタクタ等の動作時間を除いた [] [sec] (A,B系) 又は [] [sec] (H系) 以下としなければいけない。</p> <p>以上より、追加するタイマーの時間は、[] [sec] から [] [sec] (A,B系) 又は [] [sec] (H系) の範囲から 1.0[sec] を選定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 ・設備構成の相違 (インターロックの相違) ・記載表現の相違 ・設備構成の相違 (各機器の型式の相違による動作時間の相違) ・記載表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<div data-bbox="1768 405 2561 1035" style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1902 1041 2398 1121" style="text-align: center; color: red;"> 図 6-1 タイマー最小設定時間（1 / 2） (D/G (A), (B)) </div> <div data-bbox="1760 1142 2561 1829" style="border: 1px solid black; height: 327px;"></div> <div data-bbox="1902 1835 2398 1915" style="text-align: center; color: red;"> 図 6-1 タイマー最小設定時間（2 / 2） (D/G (H)) </div>	<p style="color: red;">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p style="color: red;">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<div data-bbox="1792 449 2504 1031" style="border: 1px solid black; height: 277px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1917 1045 2398 1121" style="text-align: center; color: red;"> 図 6-2 タイマー最大設定時間（1 / 2） (D/G (A), (B)) </div> <div data-bbox="1792 1146 2504 1656" style="border: 1px solid black; height: 243px;"></div> <div data-bbox="1917 1671 2398 1747" style="text-align: center; color: red;"> 図 6-2 タイマー最大設定時間（2 / 2） (D/G(H)) </div>	<p style="color: red;">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p> <p style="color: red;">・設備構成の相違 （各機器の型式の相違による動作時間の相違）</p>

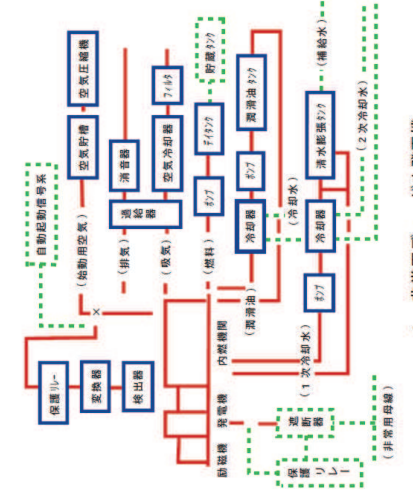
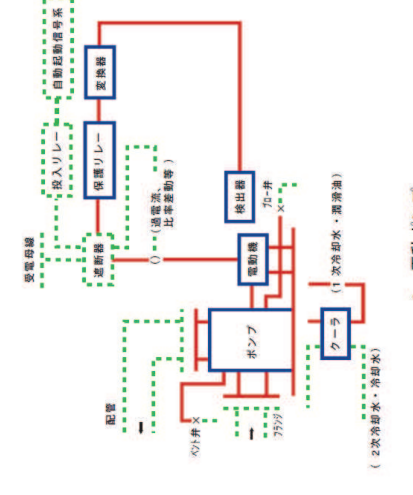
赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">別添 - 2</p> <p style="text-align: center;">原子力情報センター</p> <p style="text-align: center;">原子力発電所に関する確率論的安全評価用の 機器故障率の算出 (1982年度～1997年度16カ年49基データ 改訂版)</p> <p style="text-align: center;">桐本順広^{*1} 松崎章弘^{*1} 佐々木亨^{*2}</p> <p>キーワード: 機器故障率 原子力発電所 確率論的安全評価 信頼性</p> <p>Keywords: Component Failure Rate Nuclear Power Plant Probabilistic Safety Analysis (PSA) Reliability</p> <p style="text-align: center;">Estimation of Component Failure Rates for PSA on Nuclear Power Plants 1982 - 1997</p> <p style="text-align: center;">by Y.Kirimoto, A.Matsuzaki and A.Sasaki</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>Probabilistic safety assessment (PSA) on nuclear power plants has been studied for many years by the Japanese industry. The PSA methodology has been improved so that PSAs for all commercial LWRs were performed and used to examine for accident management. On the other hand, most data of component failure rates in these PSAs were acquired from U.S. databases. Nuclear Information Center (NIC) of Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI) serves utilities by providing safety-, and reliability-related information on operation and maintenance of the nuclear power plants, and by evaluating the plant performance and incident trends.</p> <p>So, NIC started a research study on estimating the major component failure rates at the request of the utilities in 1988. As a result, we estimated the hourly-failure rates of 47 component types and the demand-failure rates of 15 component types. The set of domestic component reliability data from 1982 to 1991 for 34 LWRs has been evaluated by a group of PSA experts in Japan at the Nuclear Safety Research Association (NSRA) in 1995 and 1996, and the evaluation report was issued in March 1997.</p> <p>This document describes the revised component failure rate calculated by our re-estimation on 49 Japanese LWRs from 1982 to 1997.</p> <p style="text-align: right;">(Nuclear Information Center, Rep.No. P00001)</p> <hr/> <p>(平成13年2月14日承認)</p> <p>*1 原子力情報センター 主任研究員 *2 原子力情報センター 研究員</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																																																												
		<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>ハウンドタリ内</th> <th>ハウンドタリ外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機器本体</td> <td>ポンプ、電動機、カップリング、フライング、ケーブル、その他</td> <td>フィルタ、受電遮断機、受電母線</td> </tr> <tr> <td>計測制御装置</td> <td>冷却水流量・潤滑油圧力等に依る検出器、変換機・保護リレー、その他</td> <td>自動起動信号系、投入リレー、受電母線保護用自動起動信号系、保護リレー</td> </tr> <tr> <td>機器冷却装置</td> <td>1次冷却水系統</td> <td>2次冷却水系統</td> </tr> <tr> <td>給排気装置</td> <td>潤滑油系統</td> <td>冷却水系統</td> </tr> <tr> <td>給排気装置</td> <td>自給水系統</td> <td>配給水系統</td> </tr> <tr> <td>サポーター類</td> <td>支持脚、アンカー等</td> <td>配給のハンガー等</td> </tr> <tr> <td>配管・ケーブル類</td> <td>機器側フランジ</td> <td>配管側フランジ、ハットネン、ボルト、その他</td> </tr> <tr> <td>接地</td> <td>機器本体に接続されたブロー管、ベント管、及びそこまでの配管</td> <td>接地部及び形影部</td> </tr> <tr> <td>付属品</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>ハウンドタリ内</th> <th>ハウンドタリ外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機器本体</td> <td>ディーゼル機関、発電機、励磁機、その他</td> <td></td> </tr> <tr> <td>潤滑装置</td> <td>潤滑油タンク、冷却機、ポンプ、ポンプモーター</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料系</td> <td>燃料タンク、ポンプ、その他</td> <td>貯油タンク</td> </tr> <tr> <td>機器冷却水系統</td> <td>清水貯蔵タンク、冷却機、ポンプ（機器内蔵時使用のヒーター、ポンプモーター）</td> <td>2次冷却水系統、補給水系統</td> </tr> <tr> <td>給排気装置</td> <td>フィルタ、潤滑油、消音機、空気冷却機</td> <td></td> </tr> <tr> <td>給排気装置</td> <td>その他</td> <td></td> </tr> <tr> <td>計測制御装置</td> <td>電流、電圧に依る検出器、変換機、保護リレー、自動起動信号系</td> <td></td> </tr> <tr> <td>サポーター類</td> <td>支持脚、アンカー等</td> <td></td> </tr> <tr> <td>母線の配管</td> <td>ケーブル</td> <td>母線、送電遮断機</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">  <p>1. 非常用ディーゼル発電機 (非常用母線)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2. 電動ポンプ (2次冷却水・冷却水)</p> </div> </div> </div>	項目	ハウンドタリ内	ハウンドタリ外	機器本体	ポンプ、電動機、カップリング、フライング、ケーブル、その他	フィルタ、受電遮断機、受電母線	計測制御装置	冷却水流量・潤滑油圧力等に依る検出器、変換機・保護リレー、その他	自動起動信号系、投入リレー、受電母線保護用自動起動信号系、保護リレー	機器冷却装置	1次冷却水系統	2次冷却水系統	給排気装置	潤滑油系統	冷却水系統	給排気装置	自給水系統	配給水系統	サポーター類	支持脚、アンカー等	配給のハンガー等	配管・ケーブル類	機器側フランジ	配管側フランジ、ハットネン、ボルト、その他	接地	機器本体に接続されたブロー管、ベント管、及びそこまでの配管	接地部及び形影部	付属品			項目	ハウンドタリ内	ハウンドタリ外	機器本体	ディーゼル機関、発電機、励磁機、その他		潤滑装置	潤滑油タンク、冷却機、ポンプ、ポンプモーター		燃料系	燃料タンク、ポンプ、その他	貯油タンク	機器冷却水系統	清水貯蔵タンク、冷却機、ポンプ（機器内蔵時使用のヒーター、ポンプモーター）	2次冷却水系統、補給水系統	給排気装置	フィルタ、潤滑油、消音機、空気冷却機		給排気装置	その他		計測制御装置	電流、電圧に依る検出器、変換機、保護リレー、自動起動信号系		サポーター類	支持脚、アンカー等		母線の配管	ケーブル	母線、送電遮断機	
項目	ハウンドタリ内	ハウンドタリ外																																																													
機器本体	ポンプ、電動機、カップリング、フライング、ケーブル、その他	フィルタ、受電遮断機、受電母線																																																													
計測制御装置	冷却水流量・潤滑油圧力等に依る検出器、変換機・保護リレー、その他	自動起動信号系、投入リレー、受電母線保護用自動起動信号系、保護リレー																																																													
機器冷却装置	1次冷却水系統	2次冷却水系統																																																													
給排気装置	潤滑油系統	冷却水系統																																																													
給排気装置	自給水系統	配給水系統																																																													
サポーター類	支持脚、アンカー等	配給のハンガー等																																																													
配管・ケーブル類	機器側フランジ	配管側フランジ、ハットネン、ボルト、その他																																																													
接地	機器本体に接続されたブロー管、ベント管、及びそこまでの配管	接地部及び形影部																																																													
付属品																																																															
項目	ハウンドタリ内	ハウンドタリ外																																																													
機器本体	ディーゼル機関、発電機、励磁機、その他																																																														
潤滑装置	潤滑油タンク、冷却機、ポンプ、ポンプモーター																																																														
燃料系	燃料タンク、ポンプ、その他	貯油タンク																																																													
機器冷却水系統	清水貯蔵タンク、冷却機、ポンプ（機器内蔵時使用のヒーター、ポンプモーター）	2次冷却水系統、補給水系統																																																													
給排気装置	フィルタ、潤滑油、消音機、空気冷却機																																																														
給排気装置	その他																																																														
計測制御装置	電流、電圧に依る検出器、変換機、保護リレー、自動起動信号系																																																														
サポーター類	支持脚、アンカー等																																																														
母線の配管	ケーブル	母線、送電遮断機																																																													

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

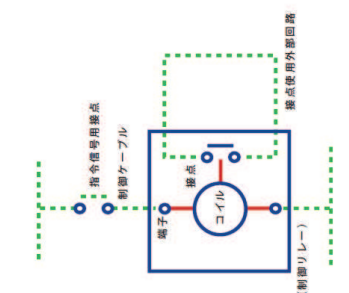
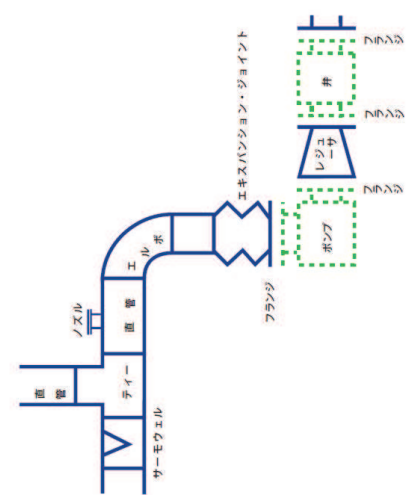
先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																														
		<div data-bbox="1780 619 1944 1144" data-label="Table"> <table border="1"> <tr> <td>項目</td> <td>ハウスタリ外</td> <td>ハウスタリ外</td> </tr> <tr> <td>機器本体</td> <td>タンク、巻線、タップリード線、負荷、アーク消滅用のアーク消滅器、切替器、電圧・電流に依存する電圧・電流レール、機械的強度・圧力降出器・保電リレー</td> <td>変電・送電設備計測制御(電圧・電流等)</td> </tr> <tr> <td>計測制御装置</td> <td>専用リレー</td> <td></td> </tr> <tr> <td>サポート類</td> <td>支持脚、アンカー等</td> <td></td> </tr> <tr> <td>母線・ケーブルなどの接続</td> <td>接続部</td> <td>ケーブル、母線、遮断器</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="1780 1207 1944 1732" data-label="Table"> <table border="1"> <tr> <td>項目</td> <td>ハウスタリ内</td> <td>ハウスタリ外</td> </tr> <tr> <td>機器本体</td> <td>遮断器機構部、遮断器、投入及びトリップ回路の信号接点</td> <td>投入及びトリップ回路の信号接点</td> </tr> <tr> <td>計測制御装置</td> <td>電圧電流・電圧・電流に依存する電圧・電流レール、電圧・電流に依存する電圧・電流レール</td> <td>電圧・電流に依存する電圧・電流レール</td> </tr> <tr> <td>サポート類</td> <td>支持脚、アンカー等</td> <td></td> </tr> <tr> <td>母線・ケーブルなどの接続</td> <td>接続部</td> <td>ケーブル、母線</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="2047 1260 2463 1711" data-label="Diagram"> <p>23. 遮断器</p> </div> <div data-bbox="2122 703 2359 1102" data-label="Diagram"> <p>24. 変圧器</p> </div>	項目	ハウスタリ外	ハウスタリ外	機器本体	タンク、巻線、タップリード線、負荷、アーク消滅用のアーク消滅器、切替器、電圧・電流に依存する電圧・電流レール、機械的強度・圧力降出器・保電リレー	変電・送電設備計測制御(電圧・電流等)	計測制御装置	専用リレー		サポート類	支持脚、アンカー等		母線・ケーブルなどの接続	接続部	ケーブル、母線、遮断器	項目	ハウスタリ内	ハウスタリ外	機器本体	遮断器機構部、遮断器、投入及びトリップ回路の信号接点	投入及びトリップ回路の信号接点	計測制御装置	電圧電流・電圧・電流に依存する電圧・電流レール、電圧・電流に依存する電圧・電流レール	電圧・電流に依存する電圧・電流レール	サポート類	支持脚、アンカー等		母線・ケーブルなどの接続	接続部	ケーブル、母線	
項目	ハウスタリ外	ハウスタリ外																															
機器本体	タンク、巻線、タップリード線、負荷、アーク消滅用のアーク消滅器、切替器、電圧・電流に依存する電圧・電流レール、機械的強度・圧力降出器・保電リレー	変電・送電設備計測制御(電圧・電流等)																															
計測制御装置	専用リレー																																
サポート類	支持脚、アンカー等																																
母線・ケーブルなどの接続	接続部	ケーブル、母線、遮断器																															
項目	ハウスタリ内	ハウスタリ外																															
機器本体	遮断器機構部、遮断器、投入及びトリップ回路の信号接点	投入及びトリップ回路の信号接点																															
計測制御装置	電圧電流・電圧・電流に依存する電圧・電流レール、電圧・電流に依存する電圧・電流レール	電圧・電流に依存する電圧・電流レール																															
サポート類	支持脚、アンカー等																																
母線・ケーブルなどの接続	接続部	ケーブル、母線																															

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■■■■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考																					
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1780 598 1855 1123"> <table border="1"> <tr> <td>項目</td> <td>ハウンドリ内</td> <td>ハウンドリ外</td> </tr> <tr> <td>機器本体</td> <td>リレー本体 コイル、接点、構造材</td> <td>ハウンドリ外 制御電源、信号指示回路 動、外部回路 制御ケーブル</td> </tr> <tr> <td>接続との 接続</td> <td>接続端子</td> <td></td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="1780 1186 1914 1711"> <table border="1"> <tr> <td>項目</td> <td>ハウンドリ内</td> <td>ハウンドリ外</td> </tr> <tr> <td>機器本体</td> <td>遮断器、エールホ、ブレイク、サージ、サーモスタット、ノズル、エキスパンション・ジョイント、その他</td> <td>オリフェイス、ベネトレーション、ハンガ、サボート、メカステアアップカー等</td> </tr> <tr> <td>サブポート類</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>接続との 接続</td> <td>配管フランジ、ハブ、ボルト、その他</td> <td>機器フランジ</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>30. リレー</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>29. 配管</p> </div>	項目	ハウンドリ内	ハウンドリ外	機器本体	リレー本体 コイル、接点、構造材	ハウンドリ外 制御電源、信号指示回路 動、外部回路 制御ケーブル	接続との 接続	接続端子		項目	ハウンドリ内	ハウンドリ外	機器本体	遮断器、エールホ、ブレイク、サージ、サーモスタット、ノズル、エキスパンション・ジョイント、その他	オリフェイス、ベネトレーション、ハンガ、サボート、メカステアアップカー等	サブポート類			接続との 接続	配管フランジ、ハブ、ボルト、その他	機器フランジ	
項目	ハウンドリ内	ハウンドリ外																						
機器本体	リレー本体 コイル、接点、構造材	ハウンドリ外 制御電源、信号指示回路 動、外部回路 制御ケーブル																						
接続との 接続	接続端子																							
項目	ハウンドリ内	ハウンドリ外																						
機器本体	遮断器、エールホ、ブレイク、サージ、サーモスタット、ノズル、エキスパンション・ジョイント、その他	オリフェイス、ベネトレーション、ハンガ、サボート、メカステアアップカー等																						
サブポート類																								
接続との 接続	配管フランジ、ハブ、ボルト、その他	機器フランジ																						

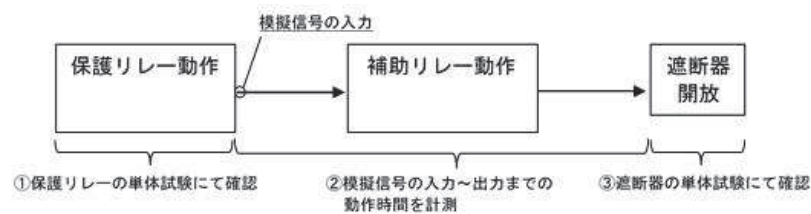
赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		別添 - 3	
		JANSI-CFR-02	
		<p>故障件数の不確実さを考慮した</p> <p>国内一般機器故障率の推定</p> <p>（1982年度～2010年度29ヵ年56基データ）</p>	
		<p>2016年6月</p> <p>一般社団法人 原子力安全推進協会</p>	

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p style="text-align: right;">添付資料4</p> <p>HEAF対策として追加設置するインターロックの試験・検査方法について</p> <p>1. はじめに 本資料は、今回 HEAF 対策として追加設置するインターロックの試験・検査方法について補足説明するものである。</p> <p>2. 追加設置するインターロックの試験・検査方法について HEAF 対策による健全性及び能力の確認は、保護リレー動作～遮断器開放等までの時間計測についても範囲に含まれることから、それらの試験及び検査の方法について以下に記載する。 M/C に接続される遮断器(D/G 受電遮断器以外)での HEAF 発生を想定した場合（パターン1）の試験・検査イメージを図1にD/G 受電遮断器での HEAF 発生を想定した場合（パターン2）の試験・検査イメージを図2に示す。</p> <p>パターン1については、既工認と同様の検査方法であり、実測にて①，②，③を測定する。</p> <p>パターン2については、①，②の範囲については実測できるが、③についてはプラント安全上の観点から実測できないためメーカーの解析結果を用いて代替する。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[保護リレー動作] --> B[補助リレー動作] C[模擬信号の入力] --> B B --> D[遮断器開放] subgraph Legend L1[①保護リレーの単体試験にて確認] L2[②模擬信号の入力～出力までの動作時間を計測] L3[③遮断器の単体試験にて確認] end </pre> </div> <p>図1 パターン1（M/Cに接続される遮断器（D/G受電遮断器以外）でのHEAF時）</p>	

本資料のうち枠囲みの内容は、他社の機密事項を含む可能性があるため公開できません。

赤字：設備，運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

先行審査プラントの記載との比較表（補足-380-5 高エネルギーアーク損傷(HEAF)対策に係る電気盤の設計について）

《参考》大飯発電所3・4号機 高浜発電所3・4号機	柏崎刈羽原子力発電所第7号機（2021/2/26版）	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>図2 パターン2（D/G受電遮断器でのHEAF時）</p>	