

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	DB24-9 r. 4. 0
提出年月日	令和4年8月5日

## 泊発電所3号炉

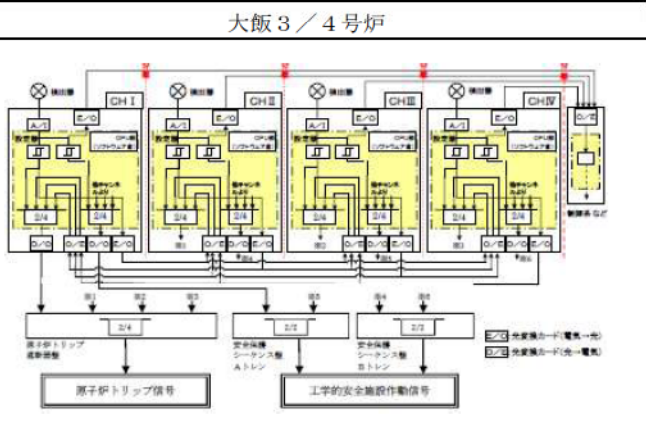
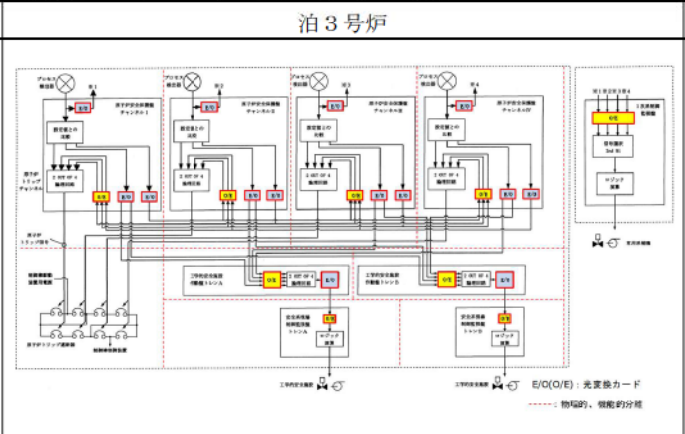
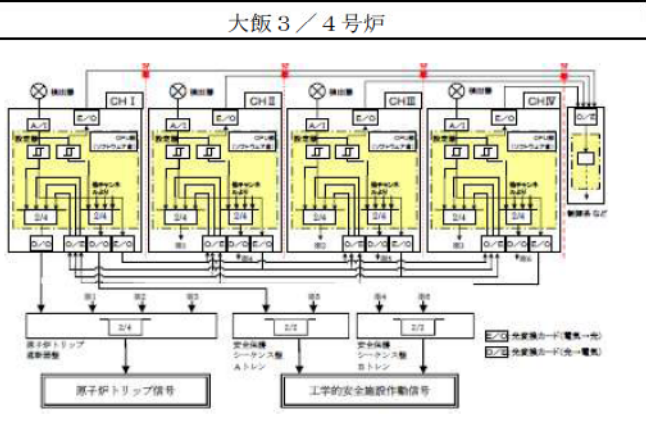
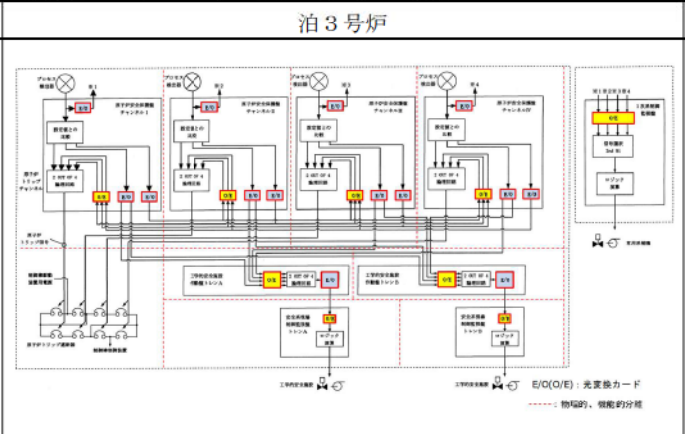
### 設置許可基準規則等への適合状況について (設計基準対象施設等) 比較表

#### 第24条 安全保護回路

令和4年8月  
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<b>比較結果等を取りまとめた資料</b>			
<b>1. 先行審査実績等を踏まえた泊3号炉まとめ資料の変更状況(2017年3月以降)</b>			
<b>1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし</li> <li>b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし</li> <li>c. 他社審査会合の指摘事項を確認した結果、変更したもの : なし</li> <li>d. 当社が自主的に変更したもの : なし</li> </ul>			
<b>1-2) 設計方針・運用・体制を変更するものではないが、まとめ資料の記載の充実を行った箇所と理由</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし</li> <li>b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし</li> <li>c. 他社審査会合の指摘事項を確認した結果、変更したもの : なし</li> <li>d. 当社が自主的に変更したもの : なし</li> </ul>			
<b>1-3) バックフィット関連事項</b>			
なし			
<b>2. まとめ資料との比較結果の概要</b>			
<b>2-1) 既許可に係る記載の相違</b>			
<p>安全保護回路について、設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条における追加要求事項は下表1のとおりであり、その他の要求事項に変更はない。したがって、以下の追加要求事項への適合性に係る記載を除いては既許可時から設計に変更がないため、記載の相違があっても既許可に係る記載の相違である。</p>			
表1：設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条における追加要求事項			
設置許可基準規則第24条（安全保護回路）		技術基準規則第35条（安全保護回路）	
六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。		五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。	

	大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由														
<p><b>2-2) 設備構成の相違</b></p> <p>大飯3/4号炉と泊3号炉とで、下表2のとおり安全保護回路の機能を果たす安全保護系の構成が異なるため、上表1に示す追加要求事項に適合すべき対象（安全保護系のデジタル計算機）に差異がある。ただし、各対象設備において、上表1に示す追加要求事項に適合するための対策内容に、差異はない。</p> <p style="text-align: center;">表2：安全保護回路の機能を果たす安全保護系の構成</p>																		
<p>項目</p>	<p>大飯3/4号炉</p> 	<p>泊3号炉</p> 	<p>差異理由</p>	<p>—</p>														
<p>安全保護系の構成</p>			<p>—</p>	<p>—</p>														
<p>安全保護系のデジタル計算機</p>	<table border="1" data-bbox="248 798 927 1195"> <thead> <tr> <th>対象設備</th> <th>主な機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉安全保護計装盤</td> <td>原子炉トリップロジックおよび工学的安全施設作動ロジック</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	対象設備	主な機能	原子炉安全保護計装盤	原子炉トリップロジックおよび工学的安全施設作動ロジック	—	—	<table border="1" data-bbox="927 798 1610 1195"> <thead> <tr> <th>対象設備</th> <th>主な機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉安全保護盤</td> <td>原子炉トリップロジック</td> </tr> <tr> <td>工学的安全施設作動盤</td> <td>工学的安全施設作動ロジック</td> </tr> <tr> <td>安全系現場制御監視盤</td> <td>工学的安全施設作動信号と各補機とのインターフェイス</td> </tr> </tbody> </table>	対象設備	主な機能	原子炉安全保護盤	原子炉トリップロジック	工学的安全施設作動盤	工学的安全施設作動ロジック	安全系現場制御監視盤	工学的安全施設作動信号と各補機とのインターフェイス	<p>—</p>	<p>大飯3/4号炉は、原子炉安全保護計装盤が原子炉トリップロジックおよび工学的安全施設作動ロジックの機能を兼ねているが、泊3号炉はそれぞれの機能を別の盤にて実現している。</p> <p>泊3号炉は総合デジタルプラントであり、工学的安全施設作動信号と各補機とのインターフェイス機能を有する設備もデジタル計算機である。一方、大飯3/4号炉はアナログ設備（安全保護シーケンス盤）であり、デジタル計算機に該当しない。</p>
対象設備	主な機能																	
原子炉安全保護計装盤	原子炉トリップロジックおよび工学的安全施設作動ロジック																	
—	—																	
対象設備	主な機能																	
原子炉安全保護盤	原子炉トリップロジック																	
工学的安全施設作動盤	工学的安全施設作動ロジック																	
安全系現場制御監視盤	工学的安全施設作動信号と各補機とのインターフェイス																	

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由												
<p><b>2-3) セキュリティ対策に係る運用の相違</b></p> <p>大飯3/4号炉と泊3号炉とで、安全保護系のデジタル計算機について、セキュリティ対策に係る運用の相違が下表3のとおり抽出された。ただし、セキュリティ対策に係る基本的な考え方は同じであり、対策の実効性に差異はない。</p> <p style="text-align: center;">表3：安全保護系のデジタル計算機におけるセキュリティ対策の運用</p> <table border="1" data-bbox="91 421 2096 1094"> <thead> <tr> <th data-bbox="91 421 441 488">項目</th> <th data-bbox="441 421 761 488">大飯3/4号炉</th> <th data-bbox="761 421 1081 488">泊3号炉</th> <th data-bbox="1081 421 2096 488">差異理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="91 488 441 790">ソフトウェア変更に用いる専用保守ツールのパスワード変更</td> <td data-bbox="441 488 761 790">定期的（1年に1回以上）</td> <td data-bbox="761 488 1081 790">定期的（定期保安工事毎等）</td> <td data-bbox="1081 488 2096 790"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「パスワードは、セキュリティ責任者の管理のもと、必要最小限の者に付与すること」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、少なくとも1年に1回以上パスワードを変更することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、定期保安工事や人事異動により、セキュリティ責任者やパスワードを付与すべき対象者が変更となる都度、パスワードを変更することとしている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にて定期保安工事の際にパスワードを変更することもあれば、泊3号炉にて1年に1回以上パスワードを変更することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="91 790 441 1094">ソフトウェアのバックアップ</td> <td data-bbox="441 790 761 1094">定期的</td> <td data-bbox="761 790 1081 1094">ソフトウェアの改造工事毎</td> <td data-bbox="1081 790 2096 1094"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「実際に現場の設備にインストールされている最新版のソフトウェアについて、バックアップを保管しておくこと」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、定期的にバックアップを取得することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、ソフトウェアの改造工事の都度、最新版のソフトウェアについてバックアップを取得し、保管する運用としている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にてソフトウェアの改造工事の際にバックアップを取得することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>				項目	大飯3/4号炉	泊3号炉	差異理由	ソフトウェア変更に用いる専用保守ツールのパスワード変更	定期的（1年に1回以上）	定期的（定期保安工事毎等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「パスワードは、セキュリティ責任者の管理のもと、必要最小限の者に付与すること」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、少なくとも1年に1回以上パスワードを変更することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、定期保安工事や人事異動により、セキュリティ責任者やパスワードを付与すべき対象者が変更となる都度、パスワードを変更することとしている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にて定期保安工事の際にパスワードを変更することもあれば、泊3号炉にて1年に1回以上パスワードを変更することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul>	ソフトウェアのバックアップ	定期的	ソフトウェアの改造工事毎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「実際に現場の設備にインストールされている最新版のソフトウェアについて、バックアップを保管しておくこと」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、定期的にバックアップを取得することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、ソフトウェアの改造工事の都度、最新版のソフトウェアについてバックアップを取得し、保管する運用としている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にてソフトウェアの改造工事の際にバックアップを取得することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul>
項目	大飯3/4号炉	泊3号炉	差異理由												
ソフトウェア変更に用いる専用保守ツールのパスワード変更	定期的（1年に1回以上）	定期的（定期保安工事毎等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「パスワードは、セキュリティ責任者の管理のもと、必要最小限の者に付与すること」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、少なくとも1年に1回以上パスワードを変更することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、定期保安工事や人事異動により、セキュリティ責任者やパスワードを付与すべき対象者が変更となる都度、パスワードを変更することとしている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にて定期保安工事の際にパスワードを変更することもあれば、泊3号炉にて1年に1回以上パスワードを変更することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul>												
ソフトウェアのバックアップ	定期的	ソフトウェアの改造工事毎	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「実際に現場の設備にインストールされている最新版のソフトウェアについて、バックアップを保管しておくこと」である。</li> <li>・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、定期的にバックアップを取得することとしている。</li> <li>・一方、泊3号炉は、ソフトウェアの改造工事の都度、最新版のソフトウェアについてバックアップを取得し、保管する運用としている。</li> <li>・結果として、大飯3/4号炉にてソフトウェアの改造工事の際にバックアップを取得することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul>												



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p style="text-align: center;">第24条：安全保護回路</p> <p style="text-align: center;">＜目次＞</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 位置、構造及び設備</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 安全設計方針</p> <p style="padding-left: 20px;">(3) 適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>2. 安全保護回路</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 原子炉安全保護計装盤の物理的分離</p> <p>2.3 原子炉安全保護計装盤の機能的分離</p> <p>2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止</p> <p>2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認</p> <p>2.6 物理的及び電気的アクセスの制限</p> <p>2.7 原子炉安全保護計装盤の概要</p> <p>2.8 原子炉安全保護計装盤のソフトウェア変更管理</p> <p>2.9 耐ノイズ・サージ対策</p>	<p style="text-align: center;">第24条：安全保護回路</p> <p style="text-align: center;">＜目次＞</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 位置、構造及び設備</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 安全設計方針</p> <p style="padding-left: 20px;">(3) 適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>2. 安全保護回路</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 安全保護設備の物理的分離</p> <p>2.3 安全保護設備の機能的分離</p> <p>2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止</p> <p>2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認</p> <p>2.6 物理的及び電気的アクセスの制限</p> <p>2.7 安全保護設備の概要</p> <p>2.8 安全保護設備のソフトウェア変更管理</p> <p>2.9 耐ノイズ・サージ対策</p>	<p style="text-align: center;">第24条：安全保護回路</p> <p style="text-align: center;">＜目次＞</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) 位置、構造及び設備</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 安全設計方針</p> <p style="padding-left: 20px;">(3) 適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>2. 追加要求事項に対する適合方針</p> <p>2.1 安全保護回路の不正アクセス行為防止のための措置について</p> <p>2.2 安全保護回路の概要</p> <p>2.3 安全保護回路の物理的分離対策</p> <p>2.4 外部からの不正アクセス行為の防止について</p> <p>2.5 安全保護系の検証及び妥当性確認について</p> <p>2.6 想定脅威に対する対策について</p> <p>2.7 物理的分離及び電気的分離について</p> <p>3. 別紙</p> <p>別紙1 安全保護回路について、承認されていない動作や変更を防ぐための設計方針</p> <p>別紙2 今回の設置許可申請に関し、安全保護回路に変更を施している場合の基準適合性</p> <p>別紙3 安全保護系の過去のトラブル（落雷によるスクラム動作事象等）の反映事項</p> <p>別紙4 現場据付以降の作業時における、インサイダー等に対するセキュリティ対策</p> <p>別紙5 安全保護回路のうちデジタル処理部のある機器のシステムへ接続可能なアクセスについて</p> <p>別紙6 安全保護系のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応について</p> <p>別紙7 安全保護回路のうちデジタル部分について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差（未使用機能等）による影響の有無</p> <p>別紙8 安全保護回路のうち一部デジタル演算処理を行う機器の検証及び妥当性確認について</p>	

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>3. 技術的能力説明資料                      (別添資料) 安全保護回路</p>	<p>3. 技術的能力説明資料                      (別添)                      安全保護回路</p>	<p>4. 別添                      別添 女川原子力発電所2号炉 運用, 手順説明資料 安全保護回路</p>	

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p style="text-align: center;">＜概要＞</p> <p>1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する大飯発電所3号炉及び4号炉における適合性を示す。</p> <p>2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p> <p>3. において、追加要求事項に適合するための技術的能力（手順等）を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。</p>	<p style="text-align: center;">＜概要＞</p> <p>1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。</p> <p>2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p> <p>3. において、追加要求事項に適合するための技術的能力（手順等）を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。</p>		

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																													
<p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>安全保護回路について、設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条における追加要求事項を明確化する（表1）。</p>	<p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>安全保護回路について、設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条における追加要求事項を明確化する（表1）。</p>	<p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>安全保護回路について、設置許可基準規則第二十四条及び技術基準規則第三十五条における追加要求事項を明確化する（第1.1表）。</p>																																														
<p>表1 設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条 要求事項</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第35条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</td> <td>発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保すること。</td> <td>変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考	発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保すること。	変更なし	<p>表1 設置許可基準規則第24条及び技術基準規則第35条 要求事項</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第35条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</td> <td>発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。</td> <td>変更なし 変更なし 変更なし 変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考	発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。	変更なし 変更なし 変更なし 変更なし	<p>第1.1表 設置許可基準規則第二十四条及び技術基準規則第三十五条 要求事項</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。 五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、独立性を確保すること。 四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>変更なし 変更なし 変更なし 変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考	発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。 五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、独立性を確保すること。 四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし 変更なし 変更なし 変更なし																												
設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考																																														
発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保すること。	変更なし																																														
設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考																																														
発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。	変更なし 変更なし 変更なし 変更なし																																														
設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考																																														
発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。 三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。 四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。 五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	発電用原子炉施設には、安全保護装置を次に定めるところにより施設しなければならない。 一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。 二 系統を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保すること。 三 系統を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう、独立性を確保すること。 四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし 変更なし 変更なし 変更なし																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第35条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</td> <td>五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。</td> <td>追加要求事項</td> </tr> <tr> <td>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。</td> <td>六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。 八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>六 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。 七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</td> <td>追加要求事項 変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考	五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし	六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。	追加要求事項	七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。 八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	六 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。 七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	追加要求事項 変更なし	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第35条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</td> <td>五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。</td> <td>追加要求事項</td> </tr> <tr> <td>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。</td> <td>六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</td> <td>七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考	五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし	六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。	追加要求事項	七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	変更なし	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</td> <td>五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。</td> <td>追加要求事項</td> </tr> <tr> <td>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。</td> <td>六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</td> <td>七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> <tr> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考	六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。	追加要求事項	七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	変更なし	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし	
設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考																																														
五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし																																														
六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。	追加要求事項																																														
七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし																																														
七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。 八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	六 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。 七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	追加要求事項 変更なし																																														
設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考																																														
五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	四 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が生じた場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。	変更なし																																														
六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものとする。	追加要求事項																																														
七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし																																														
七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	変更なし																																														
設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考																																														
六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。	五 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に反する動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止するために必要な措置が講じられているものであること。	追加要求事項																																														
七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものとする。	六 計測制御系の一部を安全保護装置と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系から機能的に分離されたものであること。	変更なし																																														
七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	七 発電用原子炉の運転中に、その能力を確認するための必要な試験ができるものであること。	変更なし																																														
八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第35条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)</th> <th>技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。</td> <td>変更なし</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし																																		
設置許可基準規則 第24条 (安全保護回路)	技術基準規則 第35条 (安全保護装置)	備考																																														
八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし																																														
設置許可基準規則 第二十四条 (安全保護回路)	技術基準規則 第三十五条 (安全保護装置)	備考																																														
八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	八 運転条件に応じて作動設定値を変更できるものであること。	変更なし																																														



第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(s) 安全保護回路</p> <p>安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないとともに、設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保する設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう独立性を確保する設計とする。</p> <p>駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できる設計とする。</p> <p>安全保護系のデジタル計算機は、不正アクセス行為に対する安全保護回路の物理的分離及び機能的分離を行うとともに、ソフトウェアは設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証と妥当性の確認を適切に行うことで、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>計測制御系統施設の一部を共用する場合には、その安全機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離した設計とする。</p> <p>【説明資料 (2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6)】</p> <p>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>A. 3号炉</p> <p>(1) 計装</p> <p>(i) 核計装の種類</p> <p>原子炉容器外周に設置した炉外核計装の中性子束検出器により次の3領域に分けて中性子束を測定する。</p> <p>中性子源領域 2チャンネル</p> <p>中間領域 2チャンネル</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>ロ. 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3)その他の主要な構造</p> <p>(i)本原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(s)安全保護回路</p> <p>安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないとともに、設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保する設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう独立性を確保する設計とする。</p> <p>安全保護回路は、駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できる設計とする。</p> <p>安全保護回路の機能を果たす安全保護系のデジタル計算機は、不正アクセス行為に対する安全保護回路の物理的分離及び機能的分離を行うとともに、ソフトウェアは設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証と妥当性の確認を適切に行うことで、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離した設計とする。</p> <p>【説明資料 (2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6)】</p> <p>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(1) 計装</p> <p>(i) 核計装の種類</p> <p>原子炉容器外周に設置した炉外核計装の中性子束検出器により、次の3領域に分けて中性子束を測定する。</p> <p>中性子源領域 2チャンネル</p> <p>中間領域 2チャンネル</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(s) 安全保護回路</p> <p>安全保護回路は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し及び原子炉保護系その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとするとともに、設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉保護系及び工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保する設計とする。</p> <p>安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう独立性を確保する設計とする。</p> <p>駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行する、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できる設計とする。</p> <p>安全保護回路のうち一部デジタル演算処理を行う機器は、不正アクセス行為に対する安全保護回路の物理的分離及び機能的分離を行うとともに、ソフトウェア及びハードウェア回路は設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証と妥当性の確認を適切に行うことで、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離した設計とする。</p> <p>【説明資料 (2.1：P24 条-27,28) (2.2：P24 条28-31) (2.3：P24 条-32) (2.4：P24 条-33) (2.5：P24 条-34,35) (2.6：P24 条-36) (2.7：P24 条-37,38)】</p> <p>へ 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(1) 計装</p> <p>(i) 核計装の種類</p> <p>中性子束は以下のように二つの領域に分けて発電用原子炉内で計測する。</p> <p>起動領域：核分裂電離箱方式モニタ 8チャンネル</p> <p>(中性子源領域及び中間領域)</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>・治では、主語を明確にするものであり、実質的な差異なし。</p> <p>記載表現の相違</p> <p>・治では、主語を明確にするものであり、実質的な差異なし。</p> <p>記載表現の相違</p> <p>・治では、主語を明確にするものであり、実質的な差異なし。</p>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>出力領域 4チャンネル                      (ii) その他の主要な計装の種類                      原子炉施設のプロセス計装制御のため、原子炉圧力、加圧器水位、1次冷却材流量及び温度、蒸気発生器水位、制御棒クラスタ位置、反応度停止余裕等の計測装置を設ける。                      原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率等想定される重大事故等の対応に必要な重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータが計測又は監視及び記録ができる設計とする。</p> <p>(2) 安全保護回路                      安全保護回路は、独立したチャンネルからなる多重チャンネル構成とし、測定変数に対して「2 out of 4」方式等の回路を形成し、原子炉トリップ及び非常用炉心冷却設備作動等を行う。</p> <p>安全保護回路は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。</p> <p>(i) 原子炉停止回路の種類                      次に示す信号により原子炉をトリップさせる原子炉停止回路を設ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中性子束高（中性子源領域及び中間領域）</li> <li>・中性子束高（出力領域）</li> <li>・中性子束変化率高（出力領域）</li> <li>・非常用炉心冷却設備作動</li> <li>・過大温度ΔT高</li> <li>・過大出力ΔT高</li> <li>・原子炉圧力高</li> <li>・原子炉圧力低</li> </ul>	<p>出力領域 4チャンネル                      (ii) その他の主要な計装の種類                      原子炉施設的安全保護回路のプロセス計装として、原子炉圧力、加圧器水位、1次冷却材流量・温度、蒸気発生器水位、主蒸気ライン圧力、原子炉格納容器圧力等の計測装置を設ける。                      また、設計基準事故時において事故の状態を知り、対策を講じるのに必要なパラメータを監視でき、必要なものは記録できる設計とする。</p> <p>(2) 安全保護回路                      安全保護回路は、独立したチャンネルからなる多重チャンネル構成とし、測定変数に対して「2 out of 4」方式等の回路を形成する。</p> <p>安全保護回路の機能を果たす安全保護系は、原子炉停止回路の機能を果たす原子炉保護設備及びその他の主要な安全保護回路の機能を果たす工学的安全施設作動設備で構成し、マイクロプロセッサを用いる設計とする。                      安全保護系は、計測制御系と機能的に分離した設計とする。また、安全保護系は、駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合にも、最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く設計とする。</p> <p>安全保護系は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。</p> <p>(i) 原子炉停止回路の種類                      原子炉保護設備は、原子炉の安全性を損なうおそれのある状態が発生した場合、あるいは発生が予想される場合に、これを抑制あるいは防止するため、異常を検知し原子炉を自動的に緊急停止（トリップ）させる。                      原子炉保護設備は、多重チャンネル構成とし、測定変数に対して「2 out of 4」方式等の回路を設け、次に示す信号により原子炉を自動的にトリップさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 中性子源領域中性子束高</li> <li>b. 中間領域中性子束高</li> <li>c. 出力領域中性子束高</li> <li>d. 出力領域中性子束変化率高</li> <li>e. 非常用炉心冷却設備作動</li> <li>f. 過大温度ΔT高</li> <li>g. 過大出力ΔT高</li> <li>h. 原子炉圧力高</li> </ul>	<p>出力領域：小形核分裂電離箱方式モニタ 124チャンネル                      (ii) その他の主要な計装の種類                      発電用原子炉施設のプロセス計装制御のため、原子炉水位、原子炉圧力、原子炉再循環流量、給水流量、主蒸気流量、制御棒駆動水圧等の計測装置を設ける。</p> <p>(2) 安全保護回路                      安全保護回路（安全保護系）は、「原子炉停止回路（原子炉保護系）」及び「その他の主要な安全保護回路（工学的安全施設作動回路）」で構成する。</p> <p>安全保護回路は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。                      【説明資料（2.1：P24条-27,28）（2.2：P24条28-31）（2.3：P24条-32）（2.4：P24条-33）（2.5：P24条-34,35）（2.6：P24条-36）（2.7：P24条-37,38）】</p> <p>(i) 原子炉停止回路の種類                      原子炉停止回路（原子炉保護系）は、次に示す条件により発電用原子炉をスクラムさせるため、二重（2チャンネル）の「1 out of 2」方式の回路を設け、2チャンネルの同時動作によって発電用原子炉をスクラムさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉圧力高</li> <li>b. 原子炉水位低</li> <li>c. ドライウェル圧力高</li> <li>d. 中性子束高（平均出力領域モニタ）</li> <li>e. 中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）</li> <li>f. 中性子束計装動作不能（起動及び平均出力領域モニタ）</li> <li>g. スクラム排出容器水位高</li> <li>h. 主蒸気隔離弁閉</li> </ul>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「1.1 要求事項の整理」のとおり、追加要求事項は「不正アクセス行為～」のみであり、その他要求事項に変更はない。</li> <li>・本箇所は、既許可時から存在する記載であり、追加要求事項を考慮しても、設計に変更はない。</li> <li>・以上より、既許可に係る記載の相違であり、今回の設置変更許可申請において生じた差異ではない。</li> <li>・以降、同様の箇所は説明を省略し、「既許可に係る記載の相違」とする。</li> </ul> <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、既許可に係る記載と主語を統一するものであり、実質的な差異なし。</li> </ul> <p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>・加圧器水位高</p> <p>・1次冷却材流量低</p> <p>・1次冷却材ポンプ回転数低</p> <p>・タービントリップ</p> <p>・蒸気発生器水位低</p> <p>・地震加速度高</p> <p>・手動</p> <p>(ii) その他の主要な安全保護回路の種類</p> <p>以下に示す信号により工学的安全施設作動設備を作動させる回路を設ける。</p> <p>a. 非常用炉心冷却設備作動信号</p> <p>1次冷却材の確保あるいは過度の反応度添加を抑え、炉心の損傷を防止する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉圧力低</li> <li>・主蒸気ライン圧力低</li> <li>・原子炉格納容器圧力高</li> <li>・手動</li> </ul> <p>b. 主蒸気ライン隔離信号</p> <p>主蒸気管破断時に、健全側の蒸気発生器からの蒸気流出を防ぎ、1次冷却系統の除熱能力を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器圧力異常高</li> <li>・主蒸気ライン圧力低</li> <li>・主蒸気ライン圧力減少率高</li> <li>・手動</li> </ul> <p>c. 原子炉格納容器スプレイ作動信号</p> <p>1次冷却系統の破断又は原子炉格納容器内での主蒸気管破断時に、原子炉格納容器の減圧及びよう素除去のため、原子炉格納容器スプレイ設備を起動する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器圧力異常高</li> <li>・手動</li> </ul> <p>d. 原子炉格納容器隔離信号</p> <p>1次冷却材喪失事故及び原子炉格納容器内での主蒸気管破断事故後に放射性物質の放出を防止するため、原子炉格納容器の隔離弁を閉止する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用炉心冷却設備作動信号</li> <li>・原子炉格納容器スプレイ作動信号</li> <li>・手動</li> </ul>	<p>i. 原子炉圧力低</p> <p>j. 加圧器水位高</p> <p>k. 1次冷却材流量低</p> <p>l. 1次冷却材ポンプ電源電圧低</p> <p>m. 1次冷却材ポンプ電源周波数低</p> <p>n. タービントリップ</p> <p>o. 蒸気発生器水位低</p> <p>p. 地震加速度大</p> <p>また、手動操作時及び原子炉保護設備の電源喪失時にも、原子炉はトリップする設計とする。</p> <p>(ii) その他の主要な安全保護回路の種類</p> <p>工学的安全施設作動設備は、原子炉施設の破損、故障等に起因する燃料の破損等による放射性物質の放散の可能性のある場合に、これを抑制又は防止するため、異常を検知し、次に示す条件により工学的安全施設を自動的に作動させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉圧力低と加圧器水位低の一致、原子炉圧力異常低、主蒸気ライン圧力低、原子炉格納容器圧力高のいずれかの信号による非常用炉心冷却設備の起動</li> <li>b. 原子炉格納容器圧力異常高信号による原子炉格納容器スプレイ設備の起動</li> <li>c. 原子炉格納容器圧力異常高、主蒸気ライン圧力低、主蒸気ライン圧力減少率高のいずれかの信号による主蒸気隔離弁の閉止</li> <li>d. 非常用炉心冷却設備作動信号又は原子炉格納容器スプレイ作動信号による主蒸気隔離弁以外の主要な原子炉格納容器隔離弁の閉止</li> </ul> <p>なお、手動操作で上記動作を行うことができる設計とする。</p>	<p>i. 主蒸気止め弁閉</p> <p>j. 蒸気加減弁急速閉</p> <p>k. 主蒸気管放射能高</p> <p>l. 地震加速度大</p> <p>なお、原子炉保護系の電源喪失、モードスイッチ「停止」及び手動の場合にも発電用原子炉はスクラムする。</p> <p>(ii) その他の主要な安全保護回路の種類</p> <p>その他の主要な安全保護回路（工学的安全施設作動回路）には、次のものを設ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉水位低、主蒸気管放射能高、主蒸気管圧力低、主蒸気管流量大、主蒸気管トンネル温度高、主復水器真空度低のいずれかの信号による主蒸気隔離弁の閉鎖</li> <li>b. ドライウェル圧力高、原子炉水位低、原子炉建屋原子炉棟放射能高のいずれかの信号による常用換気系の閉鎖と非常用ガス処理系の起動</li> <li>c. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系及び低圧注水系の起動</li> <li>d. 原子炉水位低及びドライウェル圧力高の同時信号による自動減圧系の作動</li> <li>e. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び非常用ディーゼル発電機の起動</li> <li>f. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による主蒸気隔離弁以外の隔離弁の閉鎖</li> </ul>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(1)安全設計方針</p> <p>1.1.5 計測制御系統施設設計の基本方針</p> <p>1.1.5.1 原子炉制御設備                      運転及び制御保護動作に必要な中性子束、温度、圧力等を測定する原子炉計装及びプロセス計装を設けるとともに、通常運転時に起こり得る設計負荷変化及び外乱に対して自動的に原子炉を制御する原子炉制御設備を設ける。</p> <p>1.1.5.2 監視警報装置                      通常運転時に異常、故障が発生した場合は、これを早期に検知し所要の対策が講じられるよう中性子束、温度、圧力、放射能等を常時自動的に監視し、警報を発する装置を設ける。                      また、誤動作・誤操作による異常、故障の拡大を防止し事故への進展を確実に防止するようインターロックを設ける。</p> <p>1.1.5.3 原子炉保護設備                      炉心及び原子炉冷却材圧力バウダリの健全性が損なわれることのないよう異常状態へ接近するのを検知し、原子炉トリップを行うために原子炉保護設備を設ける。原子炉保護設備は、必要な場合に確実に作動するように多重性及び独立性を備え、単一故障によって保護機能を喪失しない設計とするとともに、駆動源が喪失した場合には、最終的に安全な状態に落ち着く設計とする。                      また、これら保護機能が喪失していないことを運転中に確認できるよう設計する。</p> <p>1.1.5.4 工学的安全施設作動設備                      1次冷却材喪失等の設計基準事故時に、炉心及び原子炉格納容器バウダリを保護するため、工学的安全施設を作動させる工学的安全施設作動設備を設ける。工学的安全施設作動設備は、原子炉保護設備と同様に高い信頼性が得られるよう設計する。</p>	<p>(2)安全設計方針</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.1 安全設計の方針</p> <p>1.1.5 安全保護回路設計の基本方針</p> <p>原子炉停止系（トリップ機能）及び工学的安全施設の作動を開始させるための安全保護回路は、原子炉保護設備及び工学的安全施設作動設備からなり、多重性及び独立性を有する設計とし、機器若しくはチャンネルに単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、その安全保護機能が妨げられない設計とする。安全保護系は、原則として原子炉運転中に試験できる設計とする。                      また、安全保護系は、駆動源の喪失、系統の遮断等においても最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く設計（フェイル・セーフ又はフェイル・アズ・イズ）とする。</p>	<p>(2) 安全設計方針</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.1 安全設計の方針</p> <p>1.1.5 安全保護系設計の基本方針</p> <p>原子炉保護系及び工学的安全施設の作動を開始させるための安全保護系は、原子炉保護系及び工学的安全施設作動回路からなり、多重性と独立性とを有する設計とし、単一故障を仮定しても、その安全保護機能が妨げられないような設計とする。</p> <p>また、安全保護系は、系の遮断、駆動源の喪失等においても安全上許容される状態（フェイル・セーフ又はフェイル・アズ・イズ）になるよう設計する。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.1.5.5 安全保護回路不正アクセス防止                      安全保護回路への不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。                      【説明資料（2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6）】</p> <p>1.1.5.6 安全保護回路共用禁止                      安全保護回路は2基以上の原子炉施設間で共用しない設計とする。</p>	<p>安全保護系は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。                      【説明資料（2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6）】</p>	<p>安全保護系については、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。                      【説明資料（2.1：P24 条-27,28）（2.2：P24 条 28-31）（2.3：P24 条-32）（2.4：P24 条-33）（2.5：P24 条-34,35）（2.6：P24 条-36）（2.7：P24 条-37,38）】</p>	<p>記載表現の相違                      ・泊では、既許可に係る記載と主語を統一するものであり、実質的な差異なし。                      既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(3) 適合性説明                      第二十四条 安全保護回路</p> <p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。</p> <p>二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p> <p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p> <p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</p> <p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</p> <p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</p> <p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p> <p>適合のための設計方針                      第1項第1号について</p> <p>安全保護系には予想される各種の運転時の異常な過渡変化に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設け、運転時の異常な過渡変化時に、原子炉の過出力状態や出力の急激な上昇等の異常状態を検知した場合には、原子炉停止系統を作動させて原子炉を自動的に停止させるとともに、必要に応じて工学的安全施設作動設備により非常用炉心冷却設備を作動させ、燃料要素の許容損傷限界を超えることがない設計とする。</p> <p>また、制御棒クラスタの連続引抜きのような原子炉停止系統の単一の誤動作に対し、炉心を過出力状態から保護するための「中性子束高原子炉トリップ」信号、「過大出力ΔT高原子炉トリップ」信号を設けるほか、燃料被覆管の損傷を防止するための「過大温度ΔT高原子炉トリップ」信号等を設け、これらの信号によって原子炉を自動的に停止させ、燃料要素の許容損傷限界を超えることがない設計とする。</p>	<p>(3) 適合性説明                      第二十四条 安全保護回路</p> <p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。</p> <p>二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p> <p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p> <p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</p> <p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</p> <p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</p> <p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p> <p>適合のための設計方針                      第1項第1号について</p> <p>安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時に、中性子束、原子炉圧力等の変化を検出し、原子炉停止系を含む適切な系統の作動を自動的に開始させ、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p> <p>また、安全保護系は、制御棒クラスタの偶発的な連続引き抜きのような、反応度制御系のいかなる単一の誤動作に起因する急激な反応度投入が生じた場合でも、燃料要素の許容損傷限界を超えないよう、「出力領域中性子束高」信号、「過大出力ΔT高」信号、「過大温度ΔT高」信号等により原子炉を自動的に停止できる設計とする。</p>	<p>(3) 適合性説明                      (安全保護回路)</p> <p>第二十四条 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできるものとする。</p> <p>二 設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p> <p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p> <p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように独立性を確保するものとする。</p> <p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できるものとする。</p> <p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。</p> <p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p> <p>適合のための設計方針                      第1項第1号について</p> <p>(1) 安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時に、中性子束及び原子炉圧力等の変化を検出し、原子炉保護系を含む適切な系統の作動を自動的に開始させ、燃料要素の許容損傷限界を超えることがない設計とする。</p> <p>(2) 安全保護系は、偶発的な制御棒引抜きのような原子炉停止系のいかなる単一の誤動作に起因する異常な反応度印加が生じた場合でも、燃料要素の許容損傷限界を超えないよう、中性子束高スクラム及び原子炉周期短スクラムにより発電用原子炉を停止できる設計とする。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>第1項第2号について</p> <p>安全保護系は、設計基準事故時に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設け、1次冷却材喪失事故等の事故を検知した場合には、原子炉保護設備の動作により原子炉を自動的に停止させるとともに、必要に応じて工学的安全施設作動設備が動作して非常用炉心冷却設備、原子炉格納容器隔離弁あるいは原子炉格納容器スプレイ設備等の工学的安全施設を自動的に動作させる設計とする。</p>	<p>第1項第2号について</p> <p>安全保護系は、設計基準事故時に、その異常な状態を検知し、原子炉停止系の作動を自動的に開始させる設計とする。また、非常用炉心冷却設備の作動、原子炉格納容器隔離弁の閉止、原子炉格納容器スプレイ設備の作動等の工学的安全施設の作動を自動的に開始させる設計とする。</p> <p>(1) 原子炉は、以下の条件の場合にトリップする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 中性子源領域中性子束高</li> <li>b. 中間領域中性子束高</li> <li>c. 出力領域中性子束高</li> <li>d. 出力領域中性子束変化率高</li> <li>e. 非常用炉心冷却設備作動</li> <li>f. 過大温度 ΔT高</li> <li>g. 過大出力 ΔT高</li> <li>h. 原子炉圧力高</li> <li>i. 原子炉圧力低</li> <li>j. 加圧器水位高</li> <li>k. 1次冷却材流量低</li> <li>l. 1次冷却材ポンプ電源電圧低</li> <li>m. 1次冷却材ポンプ電源周波数低</li> <li>n. タービントリップ</li> <li>o. 蒸気発生器水位低</li> <li>p. 地震加速度大</li> <li>q. 手動</li> </ul> <p>(2) 工学的安全施設は、以下のとおり作動する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉圧力低と加圧器水位低の一致、原子炉圧力異常低、主蒸気ライン圧力低、原子炉格納容器圧力高のいずれかの信号による非常用炉心冷却設備の起動</li> <li>b. 原子炉格納容器圧力異常高信号による原子炉格納容器スプレイ設備の起動</li> <li>c. 原子炉格納容器圧力異常高、主蒸気ライン圧力低、主蒸気ライン圧力減少率高のいずれかの信号による主蒸気隔離弁の閉止</li> <li>d. 非常用炉心冷却設備作動信号又は原子炉格納容器スプレイ作動信号による主蒸気隔離弁以外の主要な原子炉格納容器隔離弁の閉止</li> </ul> <p>なお、手動操作で上記動作を行うことができる。</p>	<p>第1項第2号について</p> <p>安全保護系は、設計基準事故時に異常状態を検知し、原子炉保護系を自動的に作動させる。また、自動的に主蒸気隔離弁の閉鎖、非常用炉心冷却系の起動、非常用ガス処理系の起動を行わせる等の保護機能を有する設計とする。</p> <p>(1) 発電用原子炉は、下記の条件の場合にスクラムする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉圧力高</li> <li>b. 原子炉水位低</li> <li>c. ドライウェル圧力高</li> <li>d. 中性子束高（平均出力領域モニタ）</li> <li>e. 中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）</li> <li>f. 中性子束計装動作不能（起動及び平均出力領域モニタ）</li> <li>g. スクラム排出容器水位高</li> <li>h. 主蒸気隔離弁閉</li> <li>i. 主蒸気止め弁閉</li> <li>j. 蒸気加減弁急速閉</li> <li>k. 主蒸気管放射能高</li> </ul> <p>1. 地震加速度大</p> <p>m. 手動</p> <p>n. モードスイッチ「停止」</p> <p>(2) その他の主要な安全保護系（工学的安全施設作動回路）には、次のようなものを設ける設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原子炉水位低、主蒸気管放射能高、主蒸気管圧力低、主蒸気管流量大、主蒸気管トンネル温度高、主復水器真空度低のいずれかの信号による主蒸気隔離弁閉鎖</li> <li>b. ドライウェル圧力高、原子炉水位低、原子炉建屋原子炉棟放射能高のいずれかの信号による常用換気系の閉鎖と非常用ガス処理系の起動</li> <li>c. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系及び低圧注水系の起動</li> <li>d. 原子炉水位低及びドライウェル圧力高の同時信号による自動減圧系の作動</li> <li>e. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び非常用ディーゼル発電機の起動</li> <li>f. 原子炉水位低又はドライウェル圧力高の信号による主蒸気隔離弁以外の隔離弁の閉鎖</li> </ul>	<p>既許可に係る記載の相違</p>
<p>第1項第3号について</p> <p>安全保護系は、多重性を有するチャンネル構成とし、チャンネルの単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを考慮しても、安全保護機能を果たす設計とする。</p>	<p>第1項第3号について</p> <p>安全保護系は、十分に信頼性のあるチャンネルにより原則として4チャンネルで構成し、機器若しくはチャンネルに単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、その安全保護機能を失わないように、多重性を備えた設計とする。</p>	<p>第1項第3号について</p> <p>安全保護系は、十分に信頼性のある少なくとも2チャンネルの保護回路で構成し、機器又はチャンネルの単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、安全保護機能を失わないように、多重性を備えた設計とする。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(1) 安全保護系は、使用状態からの単一の取り外し、あるいは運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時においてチャンネルの単一故障を想定しても安全保護機能を失うことがなく、かつ、偽の信号発生等による誤動作を防止するため、「2 out of 3」又は「2 out of 4」構成とする。</p> <p>(2) 例外として、プラント起動時等、その安全保護機能を必要とする期間が短期間に限られる場合は、その短期間でのチャンネルの故障確率が小さいことから「1 out of 2」構成とする。</p> <p>第1項第4号について                      安全保護回路を構成するチャンネルは、チャンネル毎に専用のケーブルトレイ、計装盤等を設けるとともに、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないように物理的、電気的に分離し、独立性を図る設計とする。また、各チャンネルの電源も無停電電源4母線から独立に供給する設計とする。</p> <p>第1項第5号について</p>	<p>具体的には次のとおりである。</p> <p>(1) 原子炉保護設備は、原子炉トリップ演算処理装置、トリップチャンネル、原子炉トリップ遮断器等で構成し、「2 out of 4」方式とする。原子炉トリップ演算処理装置及びトリップチャンネルは各々四つ設け、検出器は原子炉トリップ演算処理装置ごとに設ける。                      原子炉トリップ演算処理装置は、安全保護回路のプロセス計装等からの信号を入力し、原子炉トリップ演算を実施する。この信号が設定値に達した場合、チャンネルトリップ信号を発信する。                      トリップチャンネルは、各々四つの原子炉トリップ演算処理装置からの信号を入力し、二つ以上の原子炉トリップ演算処理装置の動作により原子炉トリップ信号を発信する。                      各トリップチャンネルからの信号は、対応するトリップチャンネルに属する原子炉トリップ遮断器に入力され、二つ以上のトリップチャンネルが原子炉トリップ信号を発信した場合、原子炉がトリップする設計とする。</p> <p>(2) 工学的安全施設作動設備は、工学的安全施設作動演算処理装置、工学的安全施設作動装置等で構成し、「2 out of 4」方式とする。工学的安全施設作動演算処理装置は四つ、工学的安全施設作動装置は二つ設ける。                      工学的安全施設作動演算処理装置は、安全保護回路のプロセス計装からの信号を入力し、工学的安全施設作動演算を実施する。この信号が設定値に達した場合、チャンネルトリップ信号を発信する。                      工学的安全施設作動装置は、各々四つの工学的安全施設作動演算処理装置からの信号を入力し、二つ以上の工学的安全施設作動演算処理装置の動作により工学的安全施設作動信号を発信する。</p> <p>(3) 原子炉起動時等その安全保護機能を必要とする期間が短期間に限られる場合は、その短期間でのチャンネルの故障確率が小さいことから、原子炉保護設備のうち「中性子源領域中性子束高」及び「中間領域中性子束高」原子炉トリップは「1 out of 2」方式とする。</p> <p>第1項第4号について                      安全保護系は、通常運転時、保守時、試験時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、その安全保護機能を失わないように、その系統を構成するチャンネル相互が分離され、また計測制御系からも原則として分離し、それぞれのチャンネル間の独立性を確保した設計とする。                      具体的には次のとおりである。</p> <p>(1) 検出器からのケーブル及び電源ケーブルは、各チャンネルごとに専用のケーブルトレイ等を設け、独立に安全系計装室の各盤に導く。各原子炉トリップ演算処理装置等は、各々独立の盤に設ける。                      (2) 安全保護系の電源は、相互に分離及び独立した無停電の計装用交流母線から、独立に供給する設計とする。</p> <p>第1項第5号について</p>	<p>具体例は下記のとおりである。</p> <p>(1) 原子炉保護系は、検出器、トリップ接点、論理回路、主トリップ継電器等で構成し、基本的に二重の「1 out of 2」方式とする。                      安全保護機能を維持するため、原子炉保護系作動回路は、運転中全て励磁状態にあり、電源の喪失、継電器の断線及び検出器を取り外した場合、回路が無励磁状態で、チャンネル・トリップになるようにする。したがって、これらの単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取外しを行った場合においても、その安全保護機能を維持できる。                      核計装系は、安全保護回路として必要な最小チャンネル数よりも一つ以上多いチャンネルを持ち、運転中でもバイパスして保守、調整及び校正できる。                      したがって、これが故障の場合、故障チャンネルはバイパスし、残りのチャンネルにより安全保護回路の機能が維持できる。</p> <p>(2) 工学的安全施設を作動させるチャンネル（検出器を含む。）は、多重性をもった構成とする。                      したがって、これらの単一故障、使用状態からの単一の取外しを行った場合においても、安全保護機能は維持できる。</p> <p>第1項第4号について                      安全保護系は、その系を構成するチャンネル相互が分離され、また計測制御系からも原則として分離し、独立性を持つ設計とする。</p> <p>具体例は下記のとおりである。</p> <p>(1) 原子炉格納容器を貫通する計装配管は、物理的に独立した貫通部を有する2系列を設ける。                      (2) 検出器からのケーブル及び電源ケーブルは、独立に中央制御室の各盤に導く。                      各トリップチャンネルの論理回路は、盤内で独立して設ける。                      (3) 原子炉保護系作動回路の電源は、分離・独立した母線から供給する。</p> <p>第1項第5号について</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>原子炉保護系の演算処理装置、原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイル等は、駆動源の喪失、系の遮断に対して、原子炉をトリップさせる方向に作動するよう設計する。</p> <p>その他の安全保護回路は、多重化し、物理的にも分離することによって、計測チャンネル又は論理回路トレインに単一故障が生じて安全側に落着くか、又は、そのままの状態にとどまって安全上支障がない状態を維持できるよう設計する。</p> <p>第1項第6号について</p> <p>安全保護系のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>(1) 安全保護系のデジタル計算機は、これが収納された盤の施錠等により、ハードウェアを直接接続させないことで物理的に分離し、外部ネットワークへのデータ伝送の必要がある場合は、ゲートウェイを介して一方向通信（送信のみ）にすることにより送信のみに制限することで機能的に分離する設計とする。</p> <p>(2) 安全保護系のデジタル計算機は、外部からの不正アクセスを防止するため、計算機固有のプログラム及び言語を使用し、一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境となる設計とする。</p> <p>(3) 安全保護系のデジタル計算機の設計、製作、試験及び変更管理の各段階において、「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC4620-2008）」及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針（JEAG4609-2008）」に準じて、検証及び妥当性確認（コンピュータウイルスの混入防止を含む。）がなされたソフトウェアを使用する設計とする。</p> <p>(4) 不正な変更等による承認されていない動作や変更を防ぐため、発電所出入管理により、物理的アクセスを制限するとともに、安全</p>	<p>安全保護系は駆動源として電力を使用する。原子炉保護設備の原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイル等は、駆動源の喪失、系統の遮断等に対して原子炉をトリップさせる方向に作動する設計とする。</p> <p>工学的安全施設作動設備は、駆動源の喪失、系統の遮断等に対してフェイル・セーフとするか、又は故障と同時に現状維持（フェイル・アズ・イズ）になるようにし、この現状維持の場合でも、多重化された他の回路によって工学的安全施設を作動させることができる設計とする。</p> <p>電源喪失時にフェイル・セーフとなる主要なものは次のとおりである。</p> <p>(1) 原子炉トリップ</p> <p>(2) 原子炉格納容器隔離弁閉（空気作動弁）</p> <p>第1項第6号について</p> <p>安全保護系のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>(1) 安全保護系のデジタル計算機は、これが収納された盤の施錠等により、ハードウェアを直接接続させないことで物理的に分離し、外部ネットワークへのデータ伝送の必要がある場合は、ゲートウェイを介して一方向通信（送信のみ）に制限することで機能的に分離する設計とする。</p> <p>(2) 安全保護系のデジタル計算機は、外部からの不正アクセスを防止するため、計算機固有のプログラム及び言語を使用し、一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境となる設計とする。</p> <p>(3) 安全保護系のデジタル計算機の設計、製作、試験及び変更管理の各段階において、「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程（JEAC4620-2008）」及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針（JEAG4609-2008）」に準じて、検証及び妥当性確認（コンピュータウイルスの混入防止を含む。）がなされたソフトウェアを使用する設計とする。</p> <p>(4) 不正な変更等による承認されていない動作や変更を防ぐため、発電所出入管理により、物理的アクセスを制限するとともに、安全保護系</p>	<p>安全保護系の駆動源として電源あるいは空気圧を使用する。</p> <p>この系統に使用する弁等は、フェイル・セーフの設計とする、又は故障と同時に現状維持（フェイル・アズ・イズ）になるようにし、この現状維持の場合でも多重化された他の回路によって保護動作を行うことができる設計とする。</p> <p>フェイル・セーフとなるものの主要なものを挙げると以下のとおりである。</p> <p>(1) 電源喪失</p> <p>a. スクラム</p> <p>b. 主蒸気隔離弁閉</p> <p>c. 格納容器ベント弁閉</p> <p>(2) 制御用空気喪失</p> <p>a. スクラム</p> <p>b. 格納容器ベント弁閉</p> <p>また、主蒸気隔離弁以外の工学的安全施設を作動させる安全保護系の場合、駆動源である電源の喪失時には、系統を現状維持とする設計とする。</p> <p>系統の遮断やその他、火災、浸水等不利な状況が発生した場合でも、この工学的安全施設作動回路及び工学的安全施設自体が多重性、独立性を持つことで発電用原子炉施設を十分に安全な状態に導くよう設計する。</p> <p>第1項第6号について</p> <p>安全保護系のうち、一部デジタル演算処理を行う機器は、</p> <p>これが収納された盤の施錠により、ハードウェアを直接接続させない措置を実施することで物理的に分離するとともに、外部ネットワークへのデータ伝送の必要がある場合は、防護装置（通信状態を監視し、送信元、送信先及び送信内容を制限することにより、目的外の通信を遮断）を介して安全保護回路の信号を一方向（送信機能のみ）通信に制限することで機能的に分離するとともに、</p> <p>固有のプログラム言語の使用による一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境等によりウイルス等の侵入を防止することでソフトウェアの内部管理の強化を図り、外部からの不正アクセスを防止する設計とする。</p> <p>また、「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」（JEAC4620-2008）及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」（JEAG4609-2008）に準じて設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証及び妥当性確認（コンピュータウイルスの混入防止を含む。）がなされたソフトウェア又はハードウェア回路を使用するとともに、</p> <p>発電所での出入管理による物理的アクセスの制限及び設定値変更</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>保護系のデジタル計算機のパスワード管理により、電氣的アクセスを制限する設計とする。                  【説明資料（2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6）】</p> <p>第1項第7号について                  安全保護系は、計測制御系から分離した設計とする。安全保護系の一部から計測制御系への信号を取り出す場合には、信号の分岐箇所<sup>青</sup>に光変換カード又は絶縁増幅器<sup>青</sup>を使用し、計測制御系で回路の短絡、開放等の故障が生じても安全保護系への影響を与えない設計とする。                  また、安全保護系と計測制御系の盤、ケーブル、ケーブルトレイ等は原則として物理的に分離した配置とする。</p> <p>1.3 気象等                  該当なし</p>	<p>のデジタル計算機のパスワード管理により、電氣的アクセスを制限する設計とする。                  【説明資料（2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6）】</p> <p>第1項第7号について                  安全保護系と計測制御系とは電源、検出器及びケーブルルートを、原則として分離する設計とする。                  安全保護系の一部から計測制御系へ信号を取り出す場合には、信号の分岐箇所<sup>青</sup>に絶縁回路<sup>青</sup>を設け、取り出し先の計測制御系での回路の短絡、開放等の故障が生じても安全保護系へ影響を与えない設計とする。</p> <p>1.3 気象等                  該当なし</p>	<p>作業での鍵管理により、不正な変更等による承認されていない動作や変更を防止する設計とする。                  【説明資料（2.1：P24 条-27, 28）（2.2：P24 条 28-31）（2.3：P24 条-32）（2.4：P24 条-33）（2.5：P24 条-34, 35）（2.6：P24 条-36）（2.7：P24 条-37, 38）】</p> <p>第1項第7号について                  安全保護系と計測制御系とは電源、検出器、ケーブル・ルート及び原子炉格納容器を貫通する計装配管を、原則として分離する設計とする。                  安全保護系は、原子炉水位及び原子炉圧力を検出する計装配管ヘッダの一部を計測制御系と共用すること及び原子炉核計装の検出部が表示、記録計用検出部と共用される以外は計測制御系とは完全に分離する等、計測制御系での故障が安全保護系に影響を与えない設計とする。                  安全保護系と計測制御系で計装配管を共用する場合は、安全保護系の計装配管として設計する。                  また、原子炉核計装の検出部が表示、記録計用検出部と共用しているが、計測制御系の短絡、地絡又は断線によって安全保護系に影響を与えない設計とする。</p> <p>1.3 気象等                  該当なし</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>6. 計測制御系統施設</p> <p>6.3 プロセス計装</p> <p>6.3.1 概要</p> <p>プラントの適切かつ安全な運転のために1次冷却系をはじめとし、各補助系における必要なプロセス量の測定を行い、その信号の一部は、原子炉保護設備、工学的安全施設作動設備、原子炉制御設備に用いる。</p> <p>プロセス計装設備は、検出器のほかに、演算処理装置を収納する計装盤から構成し、主要なパラメータは、中央制御盤に指示、記録及び警報の発信を行う。</p> <p>原子炉の停止及び炉心冷却並びに放射性物質の閉じ込めの機能の状況を監視するために必要なパラメータは、設計基準事故時においても監視でき確実に記録及び保存ができる。</p> <p>6.3.2 設計方針</p> <p>(1) 安全保護回路のプロセス計装は、以下の方針で設計する。</p> <p>c. 安全保護回路のプロセス計装は、単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を喪失しないよう多重性を確保する設計とする。</p> <p>d. 安全保護回路のプロセス計装は、チャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。</p> <p>a. 安全保護回路のプロセス計装は、運転時の異常な過渡変化が生じた場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び必要な工学的安全施設と併せて機能することにより燃料要素の許容損傷限界を超えないようにできる設計とする。</p> <p>b. 安全保護回路のプロセス計装は、設計基準事故時に、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び必要な工学的安全施設を含む適切な系統を自動で作動する設計とする。</p> <p>e. 安全保護回路のプロセス計装は、駆動源の喪失、系統の遮断その他考慮すべき不利な状況に対して最終的に安全な状態に落ち着くような設計とする。</p>	<p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>6. 計測制御設備</p> <p>6.3 プロセス計装</p> <p>6.3.1 概要</p> <p>プロセス計装は、原子炉施設の適切かつ安全な運転のために必要なプロセス量の測定を行い、その信号の一部は、原子炉保護設備、工学的安全施設作動設備及び原子炉制御設備に用いる。</p> <p>プロセス計装は、温度、圧力、流量、水位等の測定を行い、主要なパラメータは、中央制御盤で監視でき、必要なものは警報を発信する。</p> <p>原子炉の停止及び炉心冷却並びに放射性物質の閉じ込めの機能の状況を監視するために必要なパラメータは、設計基準事故時においても監視でき確実に記録及び保存ができる。</p> <p>6.3.2 設計方針</p> <p>(1) 安全保護回路のプロセス計装は、以下の方針で設計する。</p> <p>a. 多重性</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、その系統を構成するチャンネルに単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、その安全保護機能を失わないように、多重性を備えた設計とする。</p> <p>b. 独立性</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、通常運転時、保守時、試験時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、その安全保護機能を失わないように、その系統を構成するチャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間の独立性を確保した設計とする。</p> <p>c. 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時の機能</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、炉心、原子炉冷却材圧力パウンドリ、原子炉格納容器パウンドリ及びそれらに関連する設備の健全性を確保するために必要なパラメータについて、必要な対策が講じ得るように予想変動範囲内で監視できる設計とする。</p> <p>さらに、運転時の異常な過渡変化時において、その異常な状態を検知し、原子炉をトリップさせ、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p> <p>d. 設計基準事故時の機能</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、設計基準事故時において、その異常な状態を検知し、原子炉トリップ及び必要な工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。</p> <p>e. 故障時の機能</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合においても、最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く設計とする。</p>	<p>1.4 設備等（手順等含む）</p> <p>6. 計測制御系統施設</p> <p>6.3 原子炉プラント・プロセス計装</p> <p>6.3.1 概要</p> <p>発電用原子炉の適切かつ安全な運転のため、原子炉核計装のほかに、発電用原子炉施設の重要な部分には全てプロセス計装を設ける。原子炉プラント・プロセス計装は、温度、圧力、流量、水位等を測定及び指示するものであるが、一部を除き必要な指示及び記録計器は全て中央制御室に設置する。</p> <p>原子炉プラント・プロセス計装は、圧力容器計装、再循環系計装、給水系計装、主蒸気系計装、制御棒駆動系計装等の計装で構成する。</p> <p>発電用原子炉の停止、炉心冷却及び放射性物質の閉じ込めの機能の状況を監視するために必要なパラメータは、設計基準事故時においても監視でき、確実に記録及び保存ができる。</p> <p>6.3.2 設計方針</p> <p>原子炉プラント・プロセス計装は、以下の設計方針を満足するように設計する。</p> <p>(1) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、炉心、原子炉冷却材圧力パウンドリ及び原子炉格納容器パウンドリ、並びにそれらに関連する系統の健全性を確保するために必要なパラメータは、予想変動範囲内での監視が可能であるようにプロセス計装を設ける。</p> <p>(2) 設計基準事故時において、事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータを監視できるよう、プロセス計装を設けるよう設計する。</p> <p>(3) 安全保護系に関連する原子炉プラント・プロセス計装は、「6.6 安全保護系」に記載する設計方針(4)～(9)を満足するように設計する。</p> <p>(4) 原子炉冷却材圧力パウンドリからの冷却材の漏えいがあった場合、</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>f. 安全保護回路のプロセス計装は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。</p> <p>g. 安全保護回路のプロセス計装は、計測制御系と分離した設計とし、安全保護回路の一部を計測制御系と共用する場合には、計測制御系の故障、誤操作若しくは使用状態からの単一の取り外しが波及し、その安全保護機能を失わないように、機能的に分離する設計とする。</p> <p>j. 安全保護回路のプロセス計装は、原子炉の運転中に定期的に試験を行い、機能が喪失していないことを確認できるような設計とする。</p> <p>h. 安全確保上最も重要な原子炉停止、炉心冷却及び放射能閉じ込めの3つの機能の状況を監視するのに必要な炉心の中性子束、原子炉水位及び原子炉冷却系の圧力及び温度等は、設計基準事故時においても記録されるとともに事象経過後に参照できるよう当該記録が保存できる設計とする。</p> <p>i. 安全保護回路のプロセス計装は、2基以上の原子炉施設間で共用又は相互に接続しない設計とする。</p> <p>(2) 安全保護回路以外の主要なプロセス計装としては、1次冷却系計装、補助給水系計装、燃料取替用水系計装等があり、これらは以下の方針で設計する。</p> <p>a. 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において主要なパラメータは、予想変動範囲での監視、記録ができるよう設計する。</p> <p>また、事故時において事故の状態を知り対策を講じるために必要なパラメータは監視、記録できるようにする。</p> <p>b. プロセス計装の主要なパラメータは中央制御盤で監視できるようにする。</p>	<p>f. 不正アクセス防止                      安全保護回路のプロセス計装は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。</p> <p>g. 計測制御系との分離                      安全保護回路のプロセス計装は、計測制御系とは機能的に分離した設計とする。安全保護系から計測制御系へ信号を取り出す場合には、計測制御系に故障が生じても、安全保護系に影響を与えない設計とする。</p> <p>h. 試験可能性                      安全保護回路のプロセス計装は、原子炉の運転中に定期的に試験及び検査ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各チャンネルの試験及び検査ができる設計とする。</p> <p>i. 電源喪失に対する考慮                      安全保護回路のプロセス計装の電源は、無停電の計装用交流母線から給電し、一定時間の全交流動力電源喪失時にも機能を喪失しない設計とする。</p> <p>j. 記録及び保存                      安全確保上最も重要な原子炉停止、炉心冷却及び放射能閉じ込めの3つの機能の状況を監視するのに必要な炉心の中性子束、原子炉水位、原子炉冷却系の圧力及び温度等は、設計基準事故時においても記録されるとともに事象経過後に参照できるよう当該記録が保存できる設計とする。</p> <p>(2) 安全保護回路以外のプロセス計装は、以下の方針で設計する。</p> <p>a. 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時の監視                      安全保護回路以外のプロセス計装は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ及びそれらに関連する設備の健全性を確保するために必要なパラメータについて、必要な対策が講じ得るように予想変動範囲内で監視、記録ができる設計とする。</p> <p>b. 設計基準事故時の監視                      安全保護回路以外のプロセス計装は、設計基準事故時において、事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータを適切な方法で十分な範囲にわたり監視でき、必要なものは記録できる設計とする。</p>	<p>その漏えいを検出するのに必要なプロセス計装を設けるものとする。</p> <p>(5) 安全確保上最も重要な原子炉停止、炉心冷却及び放射能閉じ込めの3つの機能の状況を監視するのに必要な炉心の中性子束、原子炉水位、原子炉冷却材系の圧力及び温度等は、設計基準事故時においても記録されるとともに事象経過後に参照できるように当該記録が保存できる設計とする。</p>	<p>記載表現の相違                      ・既許可に係る付番を踏襲するものであり、実質的な差異なし。                      既許可に係る記載の相違</p> <p>記載表現の相違                      ・既許可に係る付番を踏襲するものであり、実質的な差異なし。</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>e. 主要なプロセス計装の電源は、無停電電源装置より給電する。</p> <p>6.3.4 主要設備</p> <p>6.3.4.1 安全保護回路のプロセス計装</p> <p>原子炉保護設備及び工学的安全施設作動設備に信号を供給する安全保護回路のプロセス計装は、検出器のほかに演算処理装置を収納する計装盤から構成される。安全保護回路のプロセス計装を第6.3.1表に示す。</p> <p>ここにも示すとおり、これらの計装は単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を喪失しないよう多重化しており、それぞれのチャンネルは、独立した計装盤に収納することにより物理的に分離している。</p> <p>また、これらの計装に必要な電源は、4台の無停電電源装置からそれぞれ独立に給電すると共に、検出器と計装盤間等の関連する配線もチャンネル相互に分離し電気的にも独立性を保つようにする。</p> <p>さらに、安全保護回路のプロセス計装の信号を制御系に使用する場合には、光変換カード又は絶縁増幅器により両者の間を絶縁し、制御系に生じた短絡、地絡又は断線による故障が安全保護回路に影響を与えることのないようにする。</p> <p style="text-align: right;">【説明資料（2.1、2.2、2.3）】</p> <p>これらの計装の機能をテストする場合には、検出器の出力信号回路に模擬入力を印加することにより、規定の設定値において、必要な動作を</p>	<p>c. 試験可能性</p> <p>安全保護回路以外のプロセス計装は、試験及び検査ができる設計とする。</p> <p>d. 電源喪失に対する考慮</p> <p>安全保護回路以外の主要なプロセス計装の電源は、無停電の計装用交流母線から給電し、一定時間の全交流動力電源喪失時にも機能を喪失しない設計とする。</p> <p>6.3.3 主要設備</p> <p>(1) 安全保護回路のプロセス計装</p> <p>安全保護回路のプロセス計装は、検出器、デジタル演算処理装置等で構成する。安全保護回路のプロセス計装を第6.3.1表に示す。</p> <p>これらの計装は単一故障あるいは使用状態からの単一の取り外しを行ってもその安全保護機能を失わないように多重化されている。</p> <p>デジタル演算処理装置はチャンネルごとに独立したラックに収納するとともに、検出器とラック間等の関連する配線も専用のケーブルトレイ等を設け、チャンネル相互間を物理的に分離する。</p> <p>安全保護回路のプロセス計装の電源は、無停電の計装用交流母線からそれぞれ独立に給電することにより、チャンネル相互間を電気的に分離する。</p> <p>ラック及び配線は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。</p> <p>安全保護回路のプロセス計装の信号を計測制御系に使用する場合には、計測制御系に生じた短絡、地絡又は断線による故障が安全保護系に影響を与えることのないようにするため、絶縁回路により両者の間を絶縁する。</p>	<p>6.3.3 主要設備の仕様</p> <p>原子炉プラント・プロセス計装の一覧を第6.3-1表に示す。</p> <p>6.3.4 主要設備</p> <p>(1) 圧力容器計装</p> <p>原子炉圧力容器について計測する主要な項目は、発電用原子炉の水位及び圧力、原子炉圧力容器胴部の温度及びフランジ部シールの漏えいである。</p> <p>原子炉水位は、連続的に測定し、指示及び記録する。原子炉水位低又は水位高で警報する。原子炉水位低下が更に大きい場合には、原子炉停止（原子炉スクラム）系、工学的安全施設及び原子炉隔離時冷却系を作動させるとともに原子炉再循環ポンプを停止する信号を出す。また、原子炉水位上昇が更に大きい場合にはタービン・トリップを行わせるための信号を出す（第6.3-1図、第6.6-4図、第6.6-5図、第6.6-6図参照）。</p> <p>原子炉圧力は、連続的に測定し、指示及び記録する。原子炉圧力高で警報する。</p> <p>また、原子炉圧力が更に上昇する場合に、原子炉スクラムや主蒸気逃がし安全弁開放等の保護動作を行わせるための信号を出す（第6.6-4図及び「5.1.1.4.3.3 主蒸気逃がし安全弁」参照）。</p> <p>原子炉圧力容器胴部の温度は、上部、中間部、下部について測定し、記録する。原子炉圧力容器上蓋のフランジ部シールの漏えいは、2個のOリング間のフランジ面に接続されたドレンラインで検出する。内側のOリングからの漏えいは、ドレンラインに設けた圧力検出器によって検出し、圧力高で警報する。</p> <p>(2) 再循環系計装</p> <p>再循環系では、再循環流量、冷却材温度、原子炉再循環ポンプ出入口差圧及び静止形原子炉再循環ポンプ電源装置の出力周波数を連続的に測定し指示、又は記録する。</p> <p>また、炉心流量はジェットポンプのディフューザの差圧により測定する。</p> <p>原子炉再循環ポンプについては、シール漏えい流量、冷却材流量及び温度を計測し、シール漏えい流量高、冷却水流量低及び温度高で警報を出す。また、軸受振動、軸受温度等を測定し、振動大、温度高等により警報を出す。</p> <p>(3) 給水系及び主蒸気系計装</p> <p>原子炉給水流量及び主蒸気流量は、連続的に測定し、指示及び記録する。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既許可に係る記載であり、従来は設置許可基準規則第24条第1項第7号への適合性を示すものであったため、泊では説明資料番号を記載しなかった。</li> <li>・実態として、不正アクセス防止にも寄与する設計であり、説明資料番号を記載している大飯と、実質的な差異はない。</li> </ul> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>することを確認することができる。また、多重化した検出器は、チャンネル相互の信号を比較することにより、原子炉運転中にもその健全性を確認できる。</p> <p>なお、安全保護回路のプロセス計装の計測信号はすべて中央制御盤上に指示、又は記録し、プラントの適切かつ安全な運転ができるようにする。</p> <p>なお、加圧器水位、主蒸気ライン圧力、原子炉格納容器圧力及び蒸気発生器水位については、事故時において監視、記録できるものとする。</p> <p><b>6.3.4.2 安全保護回路以外のプロセス計装</b></p> <p>安全保護系以外の主要なプロセス計装は、次の計装により監視又は記録できるようにする。</p> <p>また、事故時において事故の状態を知り対策を講じるに必要なプロセス計装は第 6.3.2 表に示すとおりであり、これらは監視、記録できるようにする。</p> <p>(1) 1次冷却系計装</p> <p>1次冷却系計装では、1次冷却材の温度、圧力、サブクール度、加圧器スプレイラインの温度、加圧器逃がしラインの温度、加圧器逃がしタンクの温度、圧力、水位、1次冷却材ポンプの振動、軸受温度、冷却水温度等を連続的に指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>なお、炉心冷却状態監視を補助するものとして原子炉水位計を設ける。</p> <p>(2) 化学体積制御系計装</p> <p>化学体積制御系計装では、抽出ラインの圧力、温度、流量、体積制御タンクの圧力、水位、充てんラインの温度、流量、1次冷却材ポンプ封水ラインの温度、流量、原子炉補給水の流量、ほう酸タンクの温度、水位等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(3) 主蒸気及び給水、補助給水系計装</p> <p>主蒸気及び給水の圧力、温度、補助給水流量、復水ピット水位等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(4) 燃料取替用水系計装</p> <p>燃料取替用水ピット水位等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(5) 原子炉格納容器関連計装</p> <p>スプレイ流量、原子炉格納容器内温度、水位等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(6) 原子炉補機冷却系計装</p> <p>原子炉補機冷却水サージタンク水位等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p>	<p>安全保護回路のプロセス計装のパラメータは中央制御盤で監視でき、原子炉施設の適切かつ安全な運転ができる。</p> <p>また、加圧器水位、主蒸気ライン圧力、原子炉格納容器圧力及び蒸気発生器水位については、設計基準事故時においても中央制御盤で監視できる。</p> <p>(2) 安全保護回路以外のプロセス計装</p> <p>安全保護回路以外のプロセス計装は、以下の計装により中央制御盤で監視できる。</p> <p>また、設計基準事故時において事故の状態を知り対策を講じるのに必要なプロセス計装を第 6.3.2 表に示す。</p> <p>a. 1次冷却設備計装</p> <p>1次冷却設備計装は、1次冷却材の温度・圧力・サブクール度、加圧器スプレイラインの温度、加圧器逃がしラインの温度、加圧器逃がしタンクの温度・圧力・水位、1次冷却材ポンプの振動・軸受温度、原子炉容器水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>b. 化学体積制御設備計装</p> <p>化学体積制御設備計装は、抽出ラインの圧力・温度・流量、体積制御タンクの圧力・水位、充てんラインの温度・流量、1次冷却材ポンプ封水ラインの温度・流量、1次系純水補給ラインの流量、ほう酸補給ラインの流量、ほう酸タンクの温度・水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>c. 主蒸気及び給水設備計装</p> <p>主蒸気及び給水設備計装は、蒸気発生器水位（広域）、主蒸気及び主給水の圧力・温度・流量、補助給水流量、補助給水ピット水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>d. 原子炉格納施設計装</p> <p>原子炉格納施設計装は、格納容器スプレイ流量、格納容器内温度、格納容器再循環サンプル水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>e. 原子炉補機冷却水設備計装</p> <p>原子炉補機冷却水設備計装は、原子炉補機冷却水サージタンク水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>f. 原子炉補機冷却海水設備計装</p>	<p>その他タービン第一段圧力などを測定し、指示及び記録する。</p> <p>(4) 制御棒駆動系計装</p> <p>制御棒駆動系では、制御棒駆動水、スクラムアキュムレータ及びスクラム排出容器並びに制御棒位置に対して、それぞれ適切なプロセス計装を設ける。</p> <p>制御棒駆動系では、制御棒駆動水ポンプ入口圧力、フィルタの圧力降下、原子炉圧力と制御棒駆動水圧との差圧、制御棒駆動水のヘッダ部での流量、制御棒駆動機構の温度（位置指示用計器ウェル内）、アキュムレータ窒素圧力、アキュムレータの漏えい水量及びスクラム排出容器水位などを計測する。</p> <p>制御棒駆動水ポンプ入口圧力低、フィルタの圧力降下大、スクラムアキュムレータの窒素圧力低、スクラムアキュムレータ漏えい水量大及びスクラム排出容器水位高で警報する。スクラム排出容器の水位が更に高くなれば制御棒引抜阻止及び原子炉スクラムのための信号を出す。</p> <p>制御棒位置は、制御棒駆動機構の中心部に設けたインジケータチューブ内のリードスイッチによって検出し指示する。</p> <p>(5) 原子炉格納容器内雰囲気計装</p> <p>原子炉格納容器について計測する主要な項目は、原子炉格納容器内の圧力、温度、湿度、水素濃度、酸素濃度及び放射線レベルである。</p> <p>原子炉格納容器内の圧力、温度及び酸素濃度は、連続的に測定し、指示又は記録する。また、冷却材喪失事故後の原子炉格納容器内の圧力、温度、水素濃度、酸素濃度、放射線レベル等も測定し、記録する。そのほか、ドライウェルの温度並びにサブプレッションチェンバ内のプールの水位及び水温も連続的に測定し、指示又は記録する。</p> <p>ドライウェル圧力高、水素濃度高及び酸素濃度高で警報する。ドライウェル圧力の上昇が更に大きい場合には、原子炉保護系及び工学的安全施設を作動させるための信号を出す（第 6.6-4 図及び第 6.6-6 図参照）。</p> <p>サブプレッションチェンバでは、プール水位低、プール水位高、プール水温高、水素濃度高及び酸素濃度高で警報する。</p> <p>(6) 漏えい検出系計装</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリからの冷却材の漏えいは、ドライウェル内ガス冷却装置の凝縮水量、ドライウェル内サンプル水量及びドライウェル内ガス中の核分裂生成物の放射能の測定により約 3.8ℓ/min の漏えいを1時間以内に検出できるようにする。測定値は、指示するとともに、冷却材の漏えい量が多い場合には警報する。</p> <p>(7) その他の計装</p> <p>ほう酸水注入系では、ほう酸水貯蔵タンク水位、ほう酸水温度及びポンプ出口圧力を計測し、ほう酸水貯蔵タンク水位低で警報する。</p> <p>低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系では、ポンプ出口圧力、流量等を測定し、指示する。</p> <p>高圧炉心スプレイ系では、ポンプ出口圧力及び流量を測定し、指示する。</p> <p>また、サブプレッションチェンバ内のプール水位高で警報する。</p> <p>原子炉隔離時冷却系では、ポンプ出口圧力、流量等を測定し、指示する。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(7) 制御用空気系計装                      制御用空気圧力等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(8) 非常用炉心冷却系計装                      高圧及び低圧注入流量等を指示又は記録し、必要なものについては警報を発する。</p> <p>(9) 燃料貯蔵設備計装                      使用済燃料ピットの水位及び温度の異常な状態を検知し、中央制御室に警報を発する。                      また、外部電源が利用できない場合でも温度、水位その他使用済燃料ピットの状態を示す事項を監視できる設計とする。</p> <p>(10) その他                      上記のほかに、放射性廃棄物処理系、使用済燃料ピット水浄化冷却系、試料採取系、蒸気発生器ブローダウン系、原子炉補機冷却海水系等のプロセス計装を設ける。</p> <p>(11) 記録及び保存                      安全保護回路以外のプロセス計装で必要なものについては記録及び保存を行う。</p> <p>(12) プラント計算機                      中央制御盤によるプラントの状態把握を補助するものとして、所要の処理能力及び記憶容量を有するプラント計算機を設け、主にプロセス計装からの信号を入力し、圧力、温度、流量、放射線レベル等の印字及び画面表示を行う。</p> <p>6.6 原子炉保護設備                      6.6.1 概要                      原子炉保護設備は、原子炉計装あるいは、安全保護系のプロセス計装からの信号により、運転中の異常な過渡変化時あるいは、事故時に際し工学的安全施設の作動とあいまって燃料の許容設計限界、原子炉冷却材</p>	<p>原子炉補機冷却海水設備計装は、原子炉補機冷却海水母管圧力等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>g. 制御用圧縮空気設備計装                      制御用圧縮空気設備計装は、制御用空気圧力等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>h. 非常用炉心冷却設備計装                      非常用炉心冷却設備計装は、蓄圧タンク圧力・水位、高圧及び低圧注入流量、燃料取替用ピット水位等を監視し、必要なものについては警報を発信する。</p> <p>i. 燃料貯蔵設備計装                      使用済燃料ピットの水位及び水温の異常な状態を検知し、中央制御室に警報を発信する。                      また、外部電源が利用できない場合でも水位、水温その他使用済燃料ピットの状態を示す事項を監視できる設計とする。</p> <p>j. その他                      上記のほかに、使用済燃料ピット水浄化冷却設備、放射性廃棄物廃棄設備、試料採取設備等のプロセス計装を設ける。</p> <p>k. 記録及び保存                      安全保護回路以外のプロセス計装で必要なものについては記録及び保存を行う。</p> <p>1. プラント計算機                      中央制御盤による原子炉施設の状態把握を補助するものとしてプラント計算機を設け、プラント性能計算、データの収集、記録等を行う。</p> <p>6.3.6 手順等                      (1) 安全保護系のデジタル計算機が収納された盤については、施錠管理方法を定め運用する。                      (2) 発電所への出入については、出入管理方法を定め運用する。                      (3) 安全保護系の保守ツールの使用については、パスワードの管理及び入力操作に関する手順等並びにソフトウェアの使用について検証及び妥当性を確認することを定め運用する。                      (4) 適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。                      (5) 保守管理や盤の施錠管理、出入管理、パスワード管理等の管理手順に関する教育を実施する。</p> <p>6.6 原子炉保護設備                      6.6.1 概要                      原子炉保護設備は、原子炉の安全性を損なうおそれのある運転時の異常な過渡変化あるいは設計基準事故が発生した場合、又は発生が予想される場合に、それを抑制あるいは防止するため、異常を検知し原子炉を</p>	<p>6.6 安全保護系                      6.6.1 概要                      安全保護系は、発電用原子炉の安全性を損なうおそれのある異常な過渡状態や誤動作が生じた場合、あるいはこのような事態の発生が予想される場合に、それを防止あるいは、抑制するために安全保護動作を起こすなどにより発電用原子炉を保護するために設ける。この系は、原子炉保護系を作動させるための原子炉保護系作動回路及び非常用炉心冷却系等の工学的安全施設を作動させるための工学的安全施設作動回路からなる。</p> <p>6.6.2 設計方針                      安全保護系の設計方針は次のとおりである。</p> <p>(4) 安全保護系は、多重性及び電氣的・物理的な独立性を有する設計とし実際に起こると考えられるいかなる単一機器の故障又は単一機器の使用状態からの取外しによっても、その安全保護機能が</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載表現の相違                      ・泊では、主語を明確にするものであり、実質的な差異なし。</p> <p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載方針の相違                      ・大飯は「6.6.7(原子炉保護設備)の手順等」に代表して記載している。                      ・泊では、すべての対象箇所（「本箇所」「6.6.6(原子炉保護設備)の手順等」「6.7.6(工学的安全施設)の手順等」）に、それぞれ記載するものであり、実質的な差異はない。</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリを保護するため原子炉停止システムを作動させ、原子炉を自動停止させる。</p> <p>原子炉保護設備は、原子炉プラントの種々のパラメータを監視する原子炉計装あるいは、安全保護系のプロセス計装からの信号を受信し、原子炉トリップ信号及びインターロック回路動作信号を発生する4重トレインの論理回路と原子炉トリップ信号により自動的に開く原子炉トリップ遮断器とで構成する。</p> <p>6.6.2 設計方針</p> <p>原子炉保護設備は、以下の方針で設計する。</p> <p>(3) 原子炉保護設備は、単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を喪失しないよう多重性を確保する設計とする。</p> <p>(4) 原子炉保護設備は、チャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。</p> <p>(1) 原子炉保護設備は、運転時の異常な過渡変化が生じた場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止システムを含む適切な設備と併せて機能することにより燃料要素の許容損傷限界を超えることがない設計とする。</p> <p>(2) 原子炉保護設備は、設計基準事故時にその異常な状態を検知し、原子炉停止システムを自動的に作動させ、また、必要な場合には手動でも作動できる設計とする。</p> <p>(5) 原子炉保護設備は、駆動源の喪失、系統の遮断その他考慮すべき不利な状況に対して最終的に安全な状態に落ち着くような設計とする。</p> <p>(8) 原子炉保護設備は、原子炉の運転中に定期的に試験を行い、機能が喪失していないことを確認できる設計とする。</p>	<p>自動的にトリップさせる。</p> <p>6.6.2 設計方針</p> <p>(1) 多重性                  原子炉保護設備は、その系統を構成する機器若しくはチャンネルに単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、その安全保護機能を失わないように、多重性を備えた設計とする。</p> <p>(2) 独立性                  原子炉保護設備は、通常運転時、保守時、試験時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、その安全保護機能を失わないように、その系統を構成するチャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。</p> <p>(3) 過渡時の機能                  a. 原子炉保護設備は、運転時の異常な過渡変化時に、その異常な状態を検知し、原子炉停止システムを含む適切なシステムを自動的に作動させ、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。                  b. 原子炉保護設備は、制御棒クラスタの偶発的な連続引き抜きのような反応度制御設備のいかなる単一の誤動作に起因する急激な反応度投入が生じた場合でも、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p> <p>(4) 設計基準事故時の機能                  原子炉保護設備は、設計基準事故時に、その異常な状態を検知し、原子炉をトリップさせる設計とする。</p> <p>(5) 故障時の機能                  原子炉保護設備は、駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合においても、最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く設計とする。</p> <p>(6) 計測制御系との分離                  原子炉保護設備は、計測制御系とは機能的に分離した設計とする。安全保護系から計測制御系へ信号を取り出す場合には、計測制御系に故障が生じて、安全保護系へ影響を与えない設計とする。</p> <p>(7) 試験可能性                  原子炉保護設備は、原子炉の運転中に定期的に試験及び検査ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各チャンネルの試験及び検査ができる設計とする。</p> <p>(8) 電源喪失に対する考慮                  原子炉保護設備の電源は、無停電の計装用交流母線から給電し、一定</p>	<p>妨げられないようにする。</p> <p>(1) 安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時に、その異常状態を検知し、原子炉保護系を自動的に作動させ、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにする。</p> <p>(2) 安全保護系は、偶発的な制御棒引き抜きのような原子炉停止系のいかなる単一の誤動作に対しても、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにする。</p> <p>(3) 安全保護系は、設計基準事故時においては、直ちにこれを検知し、原子炉保護系及び工学的安全施設の作動を自動的に開始させる。</p> <p>(5) 安全保護系は、系の遮断、駆動源の喪失においても、安全上許容される状態（フェイル・セーフ又はフェイル・アズ・イズ）になるようにする。</p> <p>(6) 安全保護系は、一般計測制御系とは極力分離し、部分的に共用した場合でも一般計測制御系の故障が安全保護系に影響を与えないようにする。</p> <p>(7) 安全保護系は、通常運転中においても、定期的に機能試験を行うことができるようにする。</p> <p>(8) 安全保護系は、監視装置、警報等によりその作動状況が確認できる設計とする。</p> <p>(9) 安全保護系は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p> <p>【説明資料（2.1：P24 条-27,28）（2.2：P24 条28-31）（2.3：P24 条-32）（2.4：P24 条-33）（2.5：P24 条-34,35）（2.6：P24 条-36）（2.7：P24 条-37,38）】</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(9) 原子炉保護設備は、作動状況が確認できる設計とする。</p> <p>(2) 原子炉保護設備は、設計基準事故時にその異常な状態を検知し、原子炉停止システムを自動的に作動させ、また、必要な場合には手動でも作動できる設計とする。</p> <p>(6) 原子炉保護設備のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。  <b>【説明資料（2.1、2.2、2.4）】</b></p> <p>(7) 原子炉保護設備は、2基以上の原子炉施設間で共用又は相互に接続しない設計とする。</p> <p>6.6.3 主要設備の仕様                      原子炉保護設備の主要設備の仕様を第6.6.1表及び第6.6.1図に示す。</p> <p>6.6.4 主要設備                      6.6.4.1 原子炉トリップ遮断器                      原子炉トリップ遮断器は、第6.6.1図に示すように原子炉保護系ロジック・トレインに合わせて4重トレイン構成とし、各トレインにそれぞれ2台ずつ設けられた計8台の遮断器の相互接続により、各ロジック・トレインからの信号に対し“2 out of 4”のロジックを形成している。                      “2 out of 4”ロジックを形成する原子炉トリップ遮断器は、制御棒駆動装置用電源を制御棒駆動装置に接続する。                      各ロジック・トレインからのトリップ信号は、対応するトレインに属する2台の原子炉トリップ遮断器を同時に開くことができる。                      原子炉トリップは4重トレインのうち、2トレイン以上の原子炉トリップ遮断器を開くことによって達成される。2トレイン以上の原子炉トリップ遮断器が開くと制御棒駆動装置への電源が遮断され、制御棒クラスタは自重で炉心に落下する。                      各原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイルは、プラント出力運転中励磁されており、スプリングに抗してトリップブランジャを保持している。                      原子炉計装あるいは安全保護系のプロセス計装によって監視している変数が設定値に達し、所要の演算処理装置等が動作すると原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイルへの直流回路を開く。不足電圧コイルの直流電源が喪失すると、トリップブランジャを解放し、遮断器を開く。制御棒クラスタは、運転員が原子炉トリップ遮断器をリセットするまでは引抜きはできない。また、原子炉トリップ遮断器は、トリップ信号が復帰しないとリセットはできない。                      また、トリップ遮断器は、“2 out of 4”ロジックを構成しているた</p>	<p>時間の全交流動力電源喪失時にも機能を喪失しない設計とする。</p> <p>(9) 作動状況の確認                      原子炉保護設備は、監視機能を設け作動状況が確認できる設計とする。</p> <p>(10) 手動操作                      原子炉保護設備は、自動的に作動し、また、必要な場合には手動でも作動させることができる設計とする。</p> <p>(11) 不正アクセス防止                      原子炉保護設備のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。  <b>【説明資料（2.1、2.2、2.4）】</b></p> <p>6.6.3 主要設備                      (1) 構成                      原子炉保護設備は第6.6.1図に示すように、原子炉トリップ演算処理装置、トリップチャンネル、原子炉トリップ遮断器等で構成し、“2 out of 4”方式とする。また、原子炉トリップ演算処理装置及びトリップチャンネルは、多重化された四つのチャンネルで構成し、各チャンネルには自己診断機能を有するマイクロプロセッサを用いる。                      原子炉トリップ演算処理装置は、安全保護回路のプロセス計装あるいは炉外核計装からの信号を入力し、原子炉トリップ演算を行い、信号が設定値に達した場合には、チャンネルトリップ信号を発信する。                      トリップチャンネルは、各々四つの原子炉トリップ演算処理装置からの信号を入力し、二つ以上の原子炉トリップ演算処理装置がチャンネルトリップ信号を発信した場合には、原子炉トリップ信号を発信する。                      原子炉トリップ遮断器は、トリップチャンネルごとにそれぞれ2台ずつ設けられ相互に接続された計8台構成とする。各原子炉トリップ遮断器の不足電圧コイルは、原子炉運転中常に対応するトリップチャンネルから直流電源が供給され励磁しているため、原子炉トリップ遮断器は投入状態となっている。各トリップチャンネルからの原子炉トリップ信号は、原子炉トリップ遮断器を投入している不足電圧コイルへの直流電源を遮断し、対応する原子炉トリップ遮断器2台を同時に開放する。すなわち、二つ以上のトリップチャンネルが原子炉トリップ信号を発信することにより各原子炉トリップ遮断器が開放し、制御棒制御装置への電源が遮断され、制御棒クラスタが重力で炉心に落下し、原子炉がトリップする。                      原子炉保護設備の原子炉トリップ演算処理装置、トリップチャンネル及び原子炉トリップ遮断器の駆動源には、電力を使用する。これらは、</p>	<p>6.6.3 主要設備の仕様                      原子炉保護系の主要設備の仕様を第6.6-1表及び第6.6-4図に、工学的安全施設の主要設備の仕様を第6.6-2表、第6.6-5図及び第6.6-6図に示す。</p> <p>6.6.4 主要設備                      6.6.4.1 原子炉保護系                      原子炉保護系は、第6.6-1図、第6.6-2図及び6.6-3図に示すように、2チャンネルで構成する。各チャンネルには、一つの測定変数に対して、少なくとも二つ以上の独立したトリップ接点があり、いずれかの接点の動作でそのチャンネルがトリップし、両チャンネルの同時のトリップの場合に、発電用原子炉がスクラムする。                      スクラム弁への計器用空気の制御には、2個のソレノイド作動のスクラムパイロット弁（以下、6.では「パイロット弁」という。）を使用する。このパイロット弁は、三方向形で、各制御棒駆動機構のスクラム弁に対して、二つのソレノイドのうち一つ、あるいは両方が励磁状態にある場合は、スクラム弁のダイヤフラムに空気圧がかかって、弁を閉鎖状態に保つようにしている。パイロット弁の両ソレノイドが無励磁になれば、スクラム弁のダイヤフラムの空気圧がなくなってスクラム弁は開き、制御棒を挿入することになる。各駆動機構のパイロット弁に二つずつあるソレノイドは、原子炉保護系のそれぞれのチャンネルが同時にトリップすれば、無励磁となり発電用原子炉はスクラムするが、単一チャンネルのみのトリップでは一つのソレノイドしか無励磁とならずスクラムしない。</p> <p>6.6.6 手順等                      安全保護系に関して、以下の内容を含む手順等を定め、適切な管理を行う。                      (1) 安全保護回路を有する制御盤については、施錠管理方法を定め、運用する。                      (2) 発電所の出入管理方法については、「1.1.1.5 人の不法な侵入等の防止(3)手順等」に示す。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載表現の相違                      ・既許可に係る付番を踏襲するものであり、実質的な差異なし。</p> <p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>め、運転中における単独ト레인ごとのトリップ遮断器の実動作（開放）テストが可能である。</p> <p>原子炉トリップ遮断器は、原子炉補助建屋内の制御棒駆動装置電源室に設置し、必要な場合には、現場手動遮断が可能である。</p> <p>6.6.7 手順等</p> <p>(1) 安全保護系のデジタル計算機が収納された盤については、施錠管理方法を定め運用する。</p> <p>(2) 発電所への出入りについては、出入管理方法を定め運用する。</p> <p>(3) 安全保護系の保守ツールの使用については、パスワードの管理及び入力操作に関する手順等並びにソフトウェアの使用について検証及び妥当性を確認することを定め運用する。</p> <p>(4) 適切に保守管理を行うとともに、故障時においては補修を行う。</p> <p>(5) 保守管理や盤の施錠管理、出入管理、パスワード管理等の管理手順に関する教育を実施する。</p> <p style="text-align: right;">【説明資料（別添）】</p>	<p>駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合においてもフェイル・セイフとなり、最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く。</p> <p>また、原子炉トリップ演算処理装置及びトリップチャンネルは、マイクロプロセッサの故障に対してトリップ信号を発信する。</p> <p>なお、原子炉保護設備は、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることが保証されたソフトウェアを使用する。</p> <p>6.6.6 手順等</p> <p>安全保護系の手順については、「6.3.6 手順等」に示す。</p>	<p>(3) 発電所の出入管理に係る教育については、「1.1.1.5 人の不法な侵入等の防止(3)手順等」に示す。</p> <p>6.6.7 評価</p> <p>(1) 安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時には、その異常状態を検知し、原子炉保護系を自動的に作動させることにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないようにすることができる。</p> <p>(2) 安全保護系は、偶発的な制御棒引抜きのような原子炉停止系のいかなる単一の誤動作に対しても燃料要素の許容損傷限界を超えない設計としている。</p> <p>(3) 安全保護系は、事故時にあつては、直ちにこれを検知し、原子炉保護系及び工学的安全施設の作動を自動的に開始することができる。</p> <p>(4) 安全保護系は、多重性及び電氣的・物理的な独立性を有する設計とし、実際に起こると考えられるいかなる単一機器の故障若しくは単一機器の使用状態からの取り外しによっても、その安全保護機能が妨げられることはない。</p> <p>(5) 安全保護系は、系の遮断、駆動源の喪失においても、安全上許容される状態（フェイル・セイフ又はフェイル・アズ・イズ）になる設計としている。</p> <p>(6) 安全保護系は、一般計測制御系とは極力分離し、部分的に共用した場合でも一般計測制御系の故障が安全保護系に影響を与えない設計としている。</p> <p>(7) 安全保護系は、通常運転中においても、定期的に機能試験を行うことができる。</p> <p>(8) 安全保護系は、監視装置、警報等によりその作動状況が確認できる設計としている。</p> <p>(9) 安全保護系は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計としている。</p>	<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・泊は、不正アクセス防止に係る手順について6.3.6にて既出であるため、当該部を引用する記載とした。</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>6.7 工学的安全施設作動設備</p> <p>6.7.1 概要</p> <p>工学的安全施設作動設備は、1次冷却材喪失事故あるいは主蒸気管破断事故等に際して、炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリを保護するための設備を起動するものである。</p> <p>工学的安全施設作動設備は、安全保護系のプロセス計装から信号を受けて、工学的安全施設を作動させる2トレインの論理回路で構成する。</p> <p>6.7.2 設計方針</p> <p>(1) 工学的安全施設作動設備は、単一故障あるいは使用状態からの単一の取り外しを行っても、安全保護機能を喪失しないような多重性を有する設計とする。</p> <p>(2) 工学的安全施設作動設備は、チャンネル相互を分離し、チャンネル間の独立性を図る設計とする。</p> <p>(3) 工学的安全施設作動設備は、駆動源の喪失又は系の遮断に対して、最終的に安全な状態に落ち着くような設計とする。</p> <p>(4) 工学的安全施設作動設備は、原子炉の運転中に定期的に試験を行い、機能が喪失していないことを確認できる設計とする。</p> <p>(6) 工学的安全施設作動設備は、作動状況が確認できる設計とする。</p> <p>(7) システムの導入段階、更新段階、試験段階でコンピュータウィルス</p>	<p>6.7 工学的安全施設作動設備</p> <p>6.7.1 概要</p> <p>工学的安全施設作動設備は、原子炉冷却材喪失、主蒸気管破断等に際して、炉心の冷却を行い、原子炉格納容器バウンダリを保護し、発電所周辺の公衆の安全を確保するための設備を作動させる。</p> <p>6.7.2 設計方針</p> <p>(1) 多重性</p> <p>工学的安全施設作動設備は、その系統を構成する機器若しくはチャンネルに単一故障が起きた場合、又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、その安全保護機能を失わないように、多重性を備えた設計とする。</p> <p>(2) 独立性</p> <p>工学的安全施設作動設備は、通常運転時、保守時、試験時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、その安全保護機能を失わないように、その系統を構成するチャンネル相互を分離し、それぞれのチャンネル間において独立性を確保する設計とする。</p> <p>(3) 過渡時の機能</p> <p>工学的安全施設作動設備は、運転時の異常な過渡変化時に、その異常な状態を検知し、原子炉停止系を含む適切な系統を自動的に作動させ、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p> <p>(4) 設計基準事故時の機能</p> <p>工学的安全施設作動設備は、設計基準事故時に、その異常な状態を検知し、原子炉トリップ及び必要な工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。</p> <p>(5) 故障時の機能</p> <p>工学的安全施設作動設備は、駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合においても、最終的に原子炉施設が安全な状態に落ち着く設計とする。</p> <p>(6) 計測制御系との分離</p> <p>工学的安全施設作動設備は、計測制御系とは機能的に分離した設計とする。安全保護系から計測制御系へ信号を取り出す場合には、計測制御系に故障が生じて、安全保護系へ影響を与えない設計とする。</p> <p>(7) 試験可能性</p> <p>工学的安全施設作動設備は、原子炉の運転中に定期的に試験及び検査ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各チャンネルの試験及び検査ができる設計とする。</p> <p>(8) 電源喪失に対する考慮</p> <p>工学的安全施設作動設備は、無停電の計装用交流母線から給電し、一定時間の全交流動力電源喪失時にも機能を喪失しない設計とする。</p> <p>(9) 作動状況の確認</p> <p>工学的安全施設作動設備は、監視機能を設け作動状況が確認できる設計とする。</p>		<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>既許可に係る記載の相違</p>



第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>が混入することを防止し、システムへのアクセス管理ができる設計とすることで、承認されていない動作や変更を防ぐ設計とする。</p> <p>(5) 工学的安全施設作動設備は、自動的に作動し、また必要な場合には手動でも作動できる設計とする。</p> <p>なお、運転員の手動操作を期待するものは、容易に操作可能で、操作に必要な状態表示があり、操作が正しく行われたことが表示される設計とする。</p>	<p>(10) 手動操作                      工学的安全施設作動設備は、自動的に作動し、また、必要な場合には手動でも作動でき運転員の手動操作を期待するものは容易に操作可能な設計とする。</p> <p>また、手動操作に必要な情報及びその操作が正しく行われたことを示す情報が、明確に表示できる設計とする。</p> <p>(11) 不正アクセス防止                      工学的安全施設作動設備のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。</p> <p>【説明資料 (2.1, 2.2, 2.4)】</p>		<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>設備構成の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は、安全保護系のデジタル計算機のデジタル計算機として、原子炉安全保護計装盤のみを設置しており、当該盤が原子炉保護設備と工学的安全施設作動設備の機能を兼ねている。</li> <li>・よって、大飯は「6.6.2(6)(原子炉保護設備の不正アクセス防止)に代表して記載している。</li> <li>・泊は、安全保護系のデジタル計算機として、原子炉保護設備と工学的安全施設作動設備の機能を兼ねている原子炉安全保護盤に加えて、工学的安全施設作動設備のみの機能を有する工学的安全施設作動盤および安全系現場制御監視盤を設置している。</li> <li>・よって、泊は本箇所にも、不正アクセス防止について記載している。</li> </ul>
<p>6.7.3 主要設備の仕様                      工学的安全施設作動設備の主要設備の仕様を第6.7.1表に示す。</p>	<p>6.7.3 主要設備                      (1) 構成                      工学的安全施設作動設備は第6.7.1図に示すように、工学的安全施設作動演算処理装置、工学的安全施設作動装置等で構成する。工学的安全</p>		<p>既許可に係る記載の相違</p>

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p>施設作動演算処理装置は多重化された四つのチャンネル及び工学的安全施設作動装置は2系列化された工学的安全施設に各々対応した作動装置で構成し、自己診断機能を有するマイクロプロセッサを用いる。</p> <p>工学的安全施設作動演算処理装置は、安全保護回路のプロセス計装からの信号を入力し、工学的安全施設作動演算を行い、信号が設定値に達した場合には、チャンネルトリップ信号を発信する。</p> <p>工学的安全施設作動装置は、各々四つの工学的安全施設作動演算処理装置からの信号を入力し、二つ以上の工学的安全施設作動演算処理装置がチャンネルトリップ信号を発信した場合には、工学的安全施設作動信号を発信する“2 out of 4”方式とする。</p> <p>工学的安全施設作動設備の工学的安全施設作動演算処理装置及び工学的安全施設作動装置の駆動源には、電力を使用する。これらは駆動源の喪失、系統の遮断等が生じた場合においても、フェイル・セーフとなるか、又は故障と同時に現状維持（フェイル・アズ・イズ）になり、この現状維持の場合でも、多重化された他の装置によって安全保護動作を行うことができる。</p> <p>なお、工学的安全施設作動設備は、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることが保証されたソフトウェアを使用する。</p> <p>6.7.6 手順等                      安全保護系の手順については、「6.3.6 手順等」に示す。</p>		<p>既許可に係る記載の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は「6.6.7(原子炉保護設備の)手順等」に代表して記載している。</li> <li>・泊では、すべての対象箇所（「本箇所」「6.3.6(プロセス計装の)手順等」「6.6.6(原子炉保護設備の)手順等」）に、それぞれ記載するものであり、実質的な差異はない。</li> </ul>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>第 6.6.1 図 原子炉保護設備概念図 (2 out of 4 の場合)</p>	<p>第 6.6.1 図 原子炉保護設備系統図 (“2 out of 4” の場合)</p>	<p>第 6.7.1 図 工学的安全施設作動設備系統図</p>	





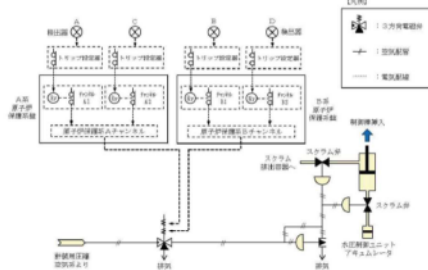
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2. 安全保護回路</p> <p>2.1 概要</p> <p>「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」第二十四条（安全保護回路）第1項第六号にて要求されている「不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。」に対して、安全保護系のデジタル計算機は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p>	<p>2. 安全保護回路</p> <p>2.1 概要</p> <p>「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」第二十四条（安全保護回路）第1項第六号にて要求されている「不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。」に対して、デジタル化している安全保護設備（原子炉安全保護盤、工学的安全施設作動盤、安全系現場制御監視盤）は、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができる設計とする。</p>	<p>2. 安全保護回路</p> <p>2.2 安全保護回路の概要</p> <p>安全保護回路は、検出信号処理において一部デジタル演算処理を行う機器があるほかは、アナログ回路で構成している。また、安全保護回路とそれ以外の設備との間で用いる信号はアナログ信号（接点信号を含む。）であり、外部ネットワークを介した不正アクセス等による被害を受けることはない。</p> <p>例として、原子炉保護系の構成例を第2.2-1 図に示す。</p> <p>安全保護回路は、検出器からの信号を受信し、原子炉保護系を自動的に作動させる回路と、工学的安全施設を作動させる信号を発する工学的安全施設作動回路で構成しており、多重性及び電氣的・物理的な独立性を持たせている。</p> <p>安全保護系の構成機器のうちデジタル処理部のある機器として起動領域モニタ（SRNM）、平均出力領域モニタ（APRM）、プロセス放射線モニタリング設備（PrRM）及び主蒸気管トンネル温度の監視装置がある。安全保護系の構成機器のうちデジタル処理部のある機器を第2.2-1 表及び第2.2-2 表に示す。</p> <p>安全保護系は、相互干渉が起らないように、物理的、電氣的独立性を持たせている。その系統を構成するチャンネル相互が分離され、独立性を持つ設計とし、多重性を有するチャンネル構成とすることにより、機器又はチャンネルの単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合でも、安全保護系機能を喪失することはない。また、誤信号発生等による誤動作・誤不動作を防止するため、原子炉保護系は、基本的に二重の「1 out of 2」方式とし、工学的安全施設を作動させる検出器は、多重性を持った構成とする。</p> <p>なお、今回の設置許可申請に関する改造工事で安全保護回路に変更を施している場合についても基準適合性が図られていることを別紙2のとおり確認した。</p> <p>また、安全保護系に関わる過去のトラブル情報を抽出し、女川2号炉の安全保護系の設計面へ反映すべき事項を確認した結果、対応済み又は反映不要であることを別紙3のとおり確認した。</p>	<p>差異理由</p> <p>設備構成の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は、安全保護系のデジタル計算機として、原子炉安全保護計装盤のみを設置しており、当該盤が原子炉保護設備と工学的安全施設作動設備の機能を兼ねている。</li> <li>・泊は、安全保護系のデジタル計算機として、原子炉保護設備と工学的安全施設作動設備の機能を兼ねている原子炉安全保護盤に加えて、工学的安全施設作動設備のみの機能を有する工学的安全施設作動盤および安全系現場制御監視盤を設置している。</li> <li>・なお、泊でいう安全系現場制御監視盤について、大飯ではアナログ設備（安全保護シーケンス盤）である。</li> <li>・以降、同様の箇所は説明を省略し、「設備構成の相違」とする。</li> </ul>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																													
		 <p>第2.2-1図 原子炉保護系の構成例</p> <p>第2.2-1表 原子炉保護系の構成機器</p> <table border="1" data-bbox="1473 475 1877 762"> <thead> <tr> <th>信号の種類</th> <th>検出器</th> <th>設定器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>原子炉圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>中性子束高（平均出力領域モニタ）</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>中性子束計装置動作不能（起動領域モニタ及び平均出力領域モニタ）</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>スクラム排出容器水位高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>主蒸気隔離弁閉</td><td>アナログ</td><td></td></tr> <tr><td>主蒸気止め弁閉</td><td>アナログ</td><td></td></tr> <tr><td>蒸気加減弁急速閉</td><td>アナログ</td><td></td></tr> <tr><td>主蒸気管放射能高</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>地震加速度大</td><td>アナログ</td><td></td></tr> <tr><td>手動</td><td>アナログ</td><td></td></tr> <tr><td>モードスイッチ「停止」</td><td>アナログ</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>第2.2-2表 工学的安全施設作動系の構成機器</p> <table border="1" data-bbox="1458 810 1877 1428"> <thead> <tr> <th>機能</th> <th>信号の種類</th> <th>検出器</th> <th>設定器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="6">主蒸気隔離弁閉</td><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>主蒸気管放射能高</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>主蒸気管圧力低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>主蒸気管流量大</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>主蒸気管トンネル温度高</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>主排水器真空度低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td rowspan="4">の非常用ガス処理系</td><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>原子炉建屋原子炉種放射能高</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td>燃料取扱エリア放射能高</td><td>アナログ</td><td>デジタル</td></tr> <tr><td rowspan="2">び低圧炉心スプレッドレイアウト系</td><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td rowspan="2">系の自動減圧</td><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td rowspan="2">電機切及非常用ディセーザル</td><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td rowspan="2">格納容器</td><td>原子炉水位低</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> <tr><td>ドライウエル圧力高</td><td>アナログ</td><td>アナログ</td></tr> </tbody> </table>	信号の種類	検出器	設定器	原子炉圧力高	アナログ	アナログ	原子炉水位低	アナログ	アナログ	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	中性子束高（平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル	中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）	アナログ	デジタル	中性子束計装置動作不能（起動領域モニタ及び平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル	スクラム排出容器水位高	アナログ	アナログ	主蒸気隔離弁閉	アナログ		主蒸気止め弁閉	アナログ		蒸気加減弁急速閉	アナログ		主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル	地震加速度大	アナログ		手動	アナログ		モードスイッチ「停止」	アナログ		機能	信号の種類	検出器	設定器	主蒸気隔離弁閉	原子炉水位低	アナログ	アナログ	主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル	主蒸気管圧力低	アナログ	アナログ	主蒸気管流量大	アナログ	アナログ	主蒸気管トンネル温度高	アナログ	デジタル	主排水器真空度低	アナログ	アナログ	の非常用ガス処理系	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	原子炉水位低	アナログ	アナログ	原子炉建屋原子炉種放射能高	アナログ	デジタル	燃料取扱エリア放射能高	アナログ	デジタル	び低圧炉心スプレッドレイアウト系	原子炉水位低	アナログ	アナログ	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	系の自動減圧	原子炉水位低	アナログ	アナログ	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	電機切及非常用ディセーザル	原子炉水位低	アナログ	アナログ	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	格納容器	原子炉水位低	アナログ	アナログ	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ	
信号の種類	検出器	設定器																																																																																																														
原子炉圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																														
原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																														
ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																														
中性子束高（平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル																																																																																																														
中間領域における原子炉周期短（起動領域モニタ）	アナログ	デジタル																																																																																																														
中性子束計装置動作不能（起動領域モニタ及び平均出力領域モニタ）	アナログ	デジタル																																																																																																														
スクラム排出容器水位高	アナログ	アナログ																																																																																																														
主蒸気隔離弁閉	アナログ																																																																																																															
主蒸気止め弁閉	アナログ																																																																																																															
蒸気加減弁急速閉	アナログ																																																																																																															
主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル																																																																																																														
地震加速度大	アナログ																																																																																																															
手動	アナログ																																																																																																															
モードスイッチ「停止」	アナログ																																																																																																															
機能	信号の種類	検出器	設定器																																																																																																													
主蒸気隔離弁閉	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	主蒸気管放射能高	アナログ	デジタル																																																																																																													
	主蒸気管圧力低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	主蒸気管流量大	アナログ	アナログ																																																																																																													
	主蒸気管トンネル温度高	アナログ	デジタル																																																																																																													
	主排水器真空度低	アナログ	アナログ																																																																																																													
の非常用ガス処理系	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																													
	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	原子炉建屋原子炉種放射能高	アナログ	デジタル																																																																																																													
	燃料取扱エリア放射能高	アナログ	デジタル																																																																																																													
び低圧炉心スプレッドレイアウト系	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																													
系の自動減圧	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																													
電機切及非常用ディセーザル	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																													
格納容器	原子炉水位低	アナログ	アナログ																																																																																																													
	ドライウエル圧力高	アナログ	アナログ																																																																																																													

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


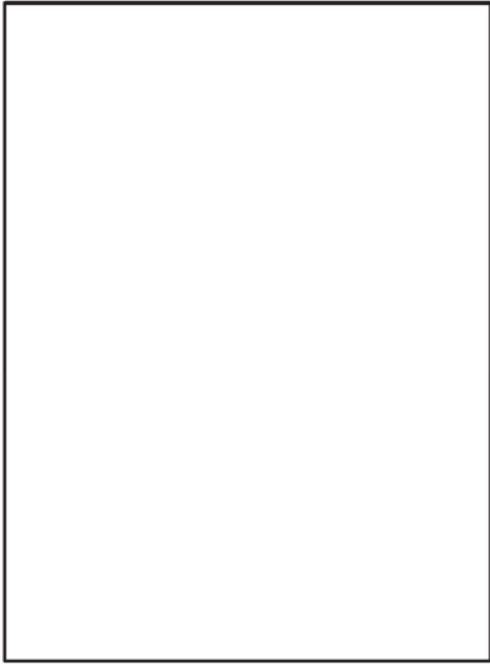
第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>第 2.2-2 図 安全保護系 構成図</p>	



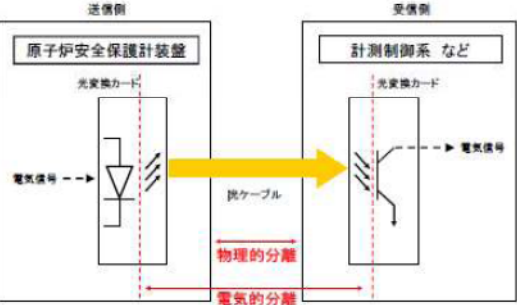
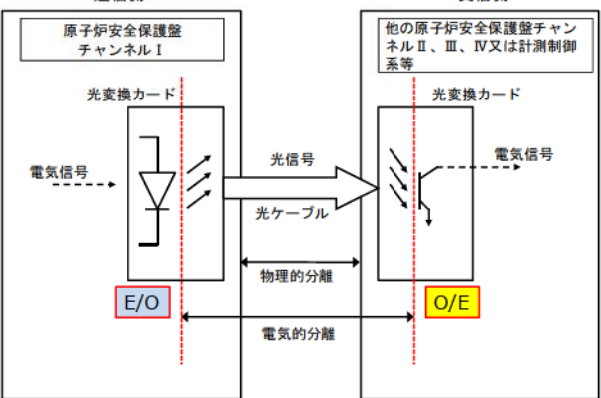
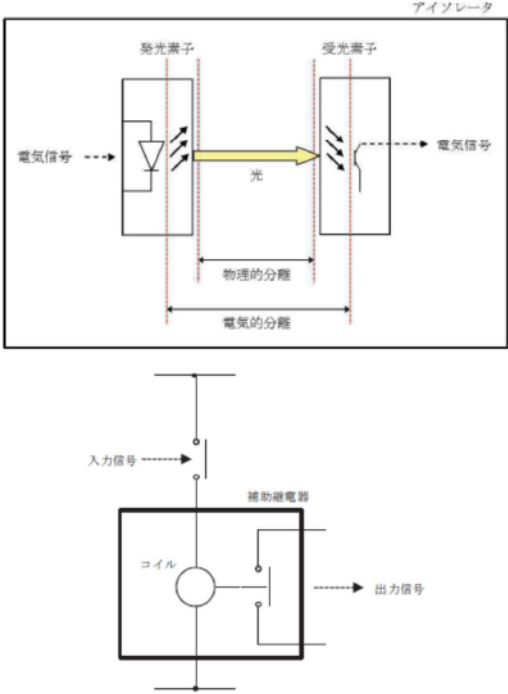
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2.2 原子炉安全保護計装盤の物理的分離</p> <p>原子炉安全保護計装盤は、盤の施錠等により、ハードウェアを直接接続させないことで物理的に分離している。例えば、原子炉安全保護計装盤はUSBポートが接続できない構造とすることで、USBメモリの使用による不正アクセスその他の被害を防止している。</p>  <p>図1 USBメモリ使用によるコンピュータウイルス感染の例 (ITセキュリティ教育資料抜粋)</p> <p>原子炉安全保護計装盤から計測制御系などへのデータ伝送には光信号を用いており、光変換カードによって電気信号を光信号に変換して送信することで、物理的分離及び電気的分離を行っている。</p>	<p>2.2 安全保護設備の物理的分離</p> <p>安全保護設備は、盤の施錠等により、許可された者以外にはハードウェアを直接接続させないことで物理的に分離している。例えば、安全保護設備にはUSBポートを設けないことで、USBメモリの使用による不正アクセスその他の被害を防止している。</p> <p>(図無し)</p> <p>安全保護設備から計測制御系などへのデータ伝送には光信号を用いており、光変換カードによって電気信号を光信号に変換して送信することで、物理的分離及び電気的分離を行っている。</p>	<p>2.3 安全保護回路の物理的分離対策</p> <p>安全保護回路は、不正アクセスを防止するため、安全保護系盤等の扉には施錠を行い、許可された者以外はハードウェアを直接接続できない対策を実施している。</p>  <p>第2.3図 安全保護系の施錠管理</p> <p>枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。</p> <p>【比較のため、2.7より移動】          (2) 電気的分離について          安全保護回路からインターフェース部（計測制御系）の分離は、アイソレータや補助継電器等の隔離装置（第2.7-3 図参照）を用いて電気的分離（計測制御系で短絡等の故障が生じても安全保護回路に影響を与えない。）を行う。          アイソレータは電気／光変換によって、入力信号と出力信号とを分離しており、補助継電器はコイルと接点間で入力信号と出力信号とを分離している。          隔離装置は、入力信号側の回路の電気的故障が出力信号側の回路に伝播しないよう、入力信号と出力信号が電気的に絶縁されている。</p>	<p>設備構成の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、保守時や事故対応時には、例外的に許可された者がハードウェアを直接接続可能であることを記載している。</li> <li>・大飯も、保守時や事故対応時には同様の運用が想定され、実質的な差異はない。</li> </ul> <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯の記載「USBポートが接続できない構造とする」の場合、具体的運用として「USBポートを設けない」または「USBポートの無効化（閉塞等）」が想定される。</li> <li>・泊では、すべての安全保護設備にて不要なUSBポートを設けない設計とされていることから、具体的な運用を明確に記載している。</li> <li>・大飯と泊とで、対策の実効性に差異はない。</li> </ul> <p>設備構成の相違</p>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
 <p>図2 光通信における分離概念図</p>	 <p>図1 光通信における分離概念図</p>	<p>また、原子炉核計装系の検出部が表示、記録計用検出部と共用しているが、計測制御系の短絡、地絡又は断線によって安全保護回路に影響を与えない設計とする。</p>  <p>第2.7-3図 計測制御系との分離概念図</p>	<p>差異理由</p>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2.3 原子炉安全保護計装盤の機能的分離</p> <p>原子炉安全保護計装盤の信号を外部へ伝送する場合は、外部ネットワークと直接接続せず、遮断装置（ゲートウェイ）を介した片方向通信に制限している。また、遮断装置のソフトウェアを送信ソフトウェアのみとし、外部からの信号を受信しないことで、機能的分離を行っている。</p> <p>2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止</p> <p>原子炉安全保護計装盤は、固有のプログラム言語を使用（一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境）するとともに、保守以外のソフトウェアへの不要なアクセス制限対策として、パスワード管理等によって関係者以外の不正な変更等を防止している。また、設計、製作、試験及び変更管理の各段階で後述する検証及び妥当性確認（コンピュータウイルスの混入防止を含む。）がなされたソフトウェアを使用している。</p> <p>さらに、ウイルス侵入防止対策および内部脅威者対策も含め、当社の原子力施設に係る情報システムへの妨害行為又は破壊行為を防止するため、「情報システムセキュリティ計画」を策定し、所要の措置を講じるとともに、同措置によりセキュリティが確保されていることを定期的に確認することとしている。</p> <p>準拠規格  「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」  (JEAC4620-2008)</p>	<p>2.3 安全保護設備の機能的分離</p> <p>安全保護設備の信号を外部へ伝送する場合は、外部ネットワークと直接接続せず、遮断装置（ゲートウェイ）を介した片方向通信に制限している。また、遮断装置のソフトウェアを送信ソフトウェアのみとし、外部からの信号を受信しないことで機能的分離を行っている。</p> <p>2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止</p> <p>安全保護設備は、固有のプログラム及び言語を使用（一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境）するとともに、保守以外のソフトウェアへの不要なアクセス制限対策としてパスワード管理等によって関係者以外の不正な変更等を防止している。また、設計、製作、試験及び変更管理の各段階で後述する検証及び妥当性確認（コンピュータウイルスの混入防止含む。）がなされたソフトウェアを使用している。</p> <p>さらに、ウイルスの侵入防止対策および内部脅威者対策も含め、当社の原子力施設に係る情報システムへの妨害行為又は破壊行為を防止するため、「情報システムセキュリティ計画」を策定し、所要の措置を講じるとともに、同措置によりセキュリティが確保されていることを定期的に確認することとしている。</p> <p>「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」  (JEAC4620-2008)  「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」  (JEAG4609-2008)</p>		<p>設備構成の相違</p> <p>設備構成の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>泊と大飯にて、JEAC4620 および JEAG4609 に準拠していることに差異はない。</li> <li>泊は、本箇所両規格に記載しており、大飯は、2.5にあらためて両規格を記載している。</li> </ul>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由											
<div data-bbox="80 145 656 639" style="border: 2px solid black; height: 310px; width: 257px;"></div> <p data-bbox="197 643 533 663">表1 情報システムセキュリティ計画の概要</p> <p data-bbox="109 668 645 689">出典元：大飯発電所 情報システムセキュリティ計画（原子力運転制御系システム関連）</p>	<table border="1" data-bbox="719 169 1364 639"> <thead> <tr> <th data-bbox="719 169 808 189">項目</th> <th data-bbox="808 169 1364 189">確認項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="719 189 808 240">調査に係る対策</td> <td data-bbox="808 189 1364 240" rowspan="9" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 240 808 292">システムの構成に係る対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 292 808 343">システムの構成要素に係る対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 343 808 394">アクセスの制御に係わる対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 394 808 445">パスワードに係わる対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 445 808 496">バックアップに係わる対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 496 808 547">媒体に係わる対策</td> </tr> <tr> <td data-bbox="719 547 808 598">セキュリティチェック</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="842 643 1240 663">表1 情報システムセキュリティ計画の概要</p> <p data-bbox="848 668 1234 689">出典元：泊発電所 情報システムセキュリティ計画</p>	項目	確認項目	調査に係る対策		システムの構成に係る対策	システムの構成要素に係る対策	アクセスの制御に係わる対策	パスワードに係わる対策	バックアップに係わる対策	媒体に係わる対策	セキュリティチェック		
項目	確認項目													
調査に係る対策														
システムの構成に係る対策														
システムの構成要素に係る対策														
アクセスの制御に係わる対策														
パスワードに係わる対策														
バックアップに係わる対策														
媒体に係わる対策														
セキュリティチェック														

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																								
<p>2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認</p> <p>安全保護設備のプログラムは、工場製作段階から以下の想定脅威に対する対策及び品質保証活動に基づくライフプロセスにおける各段階での検証と妥当性の確認等を調達管理に基づき適切に行うことで、高い信頼性を実現している。</p> <p>準拠規格                  「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」                  (JEAC4620-2008)                  「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」                  (JEG4609-2008)</p> <table border="1" data-bbox="85 762 654 1018"> <tr> <td>外部脅威</td> <td>外部からの侵入</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">内部脅威</td> <td>設備の脆弱性</td> </tr> <tr> <td>不正ソフトウェア利用</td> </tr> <tr> <td>持込機器・媒体による改ざん・漏えい</td> </tr> <tr> <td>作業環境からの不正アクセス</td> <td></td> </tr> <tr> <td>人的要因</td> <td>作業ミス、知識不足による情報漏えい等</td> </tr> </table> <p>表2 ソフトウェアのウイルス侵入対策                  (想定脅威に対する対策 (工場製作及び出荷))</p>	外部脅威	外部からの侵入	内部脅威	設備の脆弱性	不正ソフトウェア利用	持込機器・媒体による改ざん・漏えい	作業環境からの不正アクセス		人的要因	作業ミス、知識不足による情報漏えい等	<p>2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認</p> <p>安全保護設備のプログラムは、工場製作段階から以下の想定脅威に対する対策及び品質保証活動に基づくライフプロセスにおける各段階での検証と妥当性の確認等を調達管理に関する規程に基づき適切に行うことで、高い信頼性を実現している。</p> <table border="1" data-bbox="707 750 1346 1372"> <thead> <tr> <th colspan="2">想定脅威</th> <th>対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外部脅威</td> <td>外部からの侵入</td> <td rowspan="3">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">内部脅威</td> <td>設備の脆弱性</td> </tr> <tr> <td>不正ソフトウェア利用</td> </tr> <tr> <td>持込機器・媒体による改ざん・漏えい</td> </tr> <tr> <td>人的要因</td> <td>作業ミス、知識不足による情報漏えい等</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表2 ソフトウェアのウイルス侵入対策                  (想定脅威に対する対策 (工場製作及び出荷))</p>	想定脅威		対策	外部脅威	外部からの侵入	[Redacted]	内部脅威	設備の脆弱性	不正ソフトウェア利用	持込機器・媒体による改ざん・漏えい	人的要因	作業ミス、知識不足による情報漏えい等		<p>2.5 安全保護系の検証及び妥当性確認について</p> <p>安全保護回路のうち、一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、工場製作段階から以下の品質保証活動に基づくライフサイクルプロセスにおける各段階での検証と妥当性確認を適切に行うことで高い信頼性を実現している。</p> <p>安全保護回路のうち一部デジタル演算処理を行う機器の検証及び妥当性確認について別紙-8に示す。</p> <p>【比較のため、2.6を移動して掲載】                  2.6 想定脅威に対する対策について</p> <p>安全保護回路のうち、デジタル処理を行っている機器については、工場製作段階から第2.6表に示す想定脅威に対する対策を適切に行うことで高い信頼性を有している。</p> <p>現場据付以降の作業におけるインサイダー等に対するセキュリティ対策について別紙4に、安全保護系のうちデジタル処理部のある機器のシステムへ接続可能なアクセスについて別紙5に示す。</p> <p>第2.6表 想定脅威に対する対策 (工場製作及び出荷)</p> <table border="1" data-bbox="1368 750 1962 1372"> <tr> <td>[Redacted]</td> </tr> </table> <p>特開みの内容は防護上の観点から公開できません。</p>	[Redacted]	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>泊と大飯にて、JEAC4620 およびJEG4609 に準拠していることに差異はない。</li> <li>泊は、2.4にて両規格を記載済みであり、後述の本文中にも両規格を記載していることから、本箇所には再掲していない。</li> </ul>
外部脅威	外部からの侵入																										
内部脅威	設備の脆弱性																										
	不正ソフトウェア利用																										
	持込機器・媒体による改ざん・漏えい																										
作業環境からの不正アクセス																											
人的要因	作業ミス、知識不足による情報漏えい等																										
想定脅威		対策																									
外部脅威	外部からの侵入	[Redacted]																									
内部脅威	設備の脆弱性																										
	不正ソフトウェア利用																										
	持込機器・媒体による改ざん・漏えい																										
人的要因	作業ミス、知識不足による情報漏えい等																										
[Redacted]																											

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

段階	JEAC4620
設計プロセス	安全保護回路に対するシステム要求事項からソフトウェア設計仕様を作成するプロセス。
製作プロセス	ソフトウェア設計仕様よりソフトウェアを製作するプロセス。
試験プロセス	製作されたソフトウェアに対して試験を実施するプロセス。ソフトウェア単体に対して行う試験はハードウェア一機をテストシステムとして行う試験がある。
検査プロセス	最終の最終システムソフトウェアを検査するプロセス。
変更プロセス	仕様変更等によるソフトウェアの変更するプロセス。

表3 ライフプロセスの各段階での確認

段階	内容	対策
設計プロセス	安全保護設備に対するプラントの要求事項から、ソフトウェアの設計仕様を作成する。	
製作プロセス	安全保護設備ソフトウェア設計仕様から安全保護設備で実現するためのプログラムを作成する。	
試験プロセス	安全保護設備に対して、ハードウェアを統合し、その統合したシステムが設計要求どおり製作されていることを試験により確認する。	
装荷プロセス	安全保護設備を発電所に搬入・装荷し、本設備のソフトウェアの復元が妥当であることを確認する。 (工場出荷時の状態に復元されていること。)	
変更プロセス	安全保護設備のソフトウェアの変更が生じた場合、変更仕様を決定し、変更を行うライフサイクルプロセスから、変更の実施内容に応じて必要とされる各々のプロセスを順次実施。	

表3 ライフプロセスの各段階での対策

第2.5-1表 ライフサイクルプロセスにおける各段階での対策

段階	内容	検証・妥当性確認方法
設計プロセス	安全保護システム要求事項からソフトウェア又はハードウェア回路に対する仕様を決定する。	・安全保護システム要求事項がシステム設計仕様と正しく反映されていること。 ・システム設計仕様とハードウェア、ソフトウェア又はハードウェア回路の設計仕様と正しく反映されていること。
製作プロセス	ソフトウェア又はハードウェア回路に対する仕様からソフトウェア又はハードウェア回路を製作する。	設計仕様に基づいてソフトウェア又はハードウェア回路が製作されていること。
試験プロセス	製作されたソフトウェア又はハードウェア回路に対して、設計要求どおり製作されていることを試験により確認する。	検証及び妥当性確認が可能なソフトウェア又はハードウェア回路となっており、必要な検証を経て製作されたソフトウェア又はハードウェア回路をハードウェアと統合した後の全体システムについて、最終的に安全保護システム要求事項が正しく実現されていることを確認するために妥当性確認を実施。
変更プロセス	ソフトウェア又はハードウェア回路の変更が生じた場合、変更仕様を決定し、変更を行うライフサイクルプロセスから、変更の実施内容に応じて必要とされる各々のプロセスを順次実施する。	必要となる各種証に応じて実施。

原子炉安全保護計装盤のデジタル化にあたっては、システムの設計、製作、試験、変更管理の各段階で、「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」(JEAC4620-2008)及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」(JEAG4609-2008)に基づき、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることを保証するため、当社は供給者による検証及び妥当性確認の各段階において、検証されたソフトウェアを使用していることを確認している。

安全保護設備のデジタル化にあたっては、システムの設計、製作、試験、変更管理の各段階で、建設時は「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する指針」(JEAG4609-1999)に基づき検証及び妥当性確認(V&V)を実施し、「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」(JEAC4620-2008)及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」(JEAG4609-2008)に改定されてからは、これらに基づき、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることを保証するため、当社は供給者による検証及び妥当性確認の各段階において、検証及び妥当性確認(V&V)がなされたソフトウェアを使用していることを確認している。

安全保護回路のうち、一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、設計、製作、試験、変更管理の各段階で「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」(JEAC4620-2008)及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」(JEAG4609-2008)に準じて、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることを保証するため、検証及び妥当性確認を実施する。

設備構成の相違  
 設備導入時期の相違  
 ・泊と大飯にて、常に最新版のJEAC4620およびJEAG4609に基づき、V&Vを実施していることに差異はない。  
 ・泊発電所建設時は、JEAG4609の最新バージョンが1999であったもの。



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉

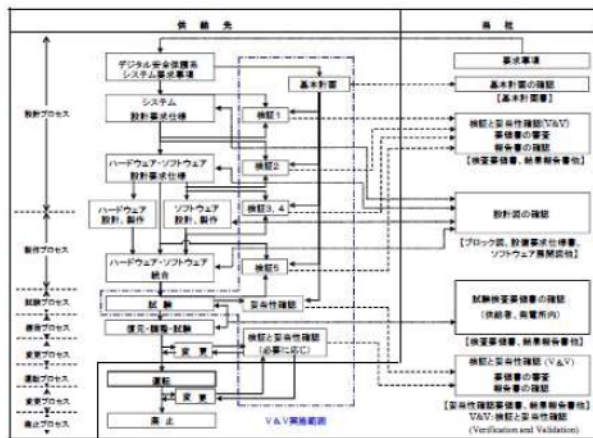


図3 安全保護設備の検証及び妥当性確認

泊発電所3号炉

導入後の変更についても、下記フロー図のシステム要求事項から試験まで、導入時と同様に検証項目の検証1～妥当性確認までを実施している。  
 また、当社も各段階において確実に実施されていることを確認するとともに、導入後の変更においても、同様の管理を行っている。

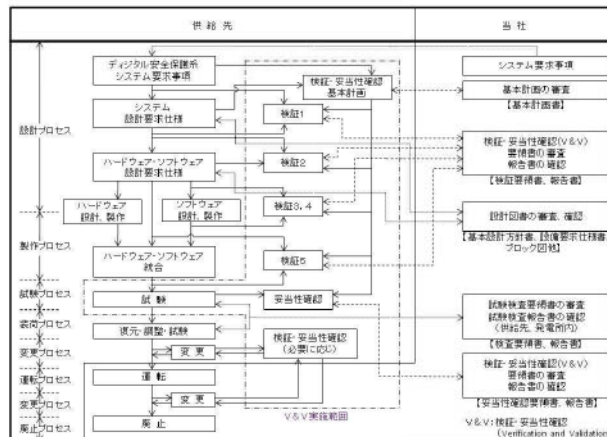
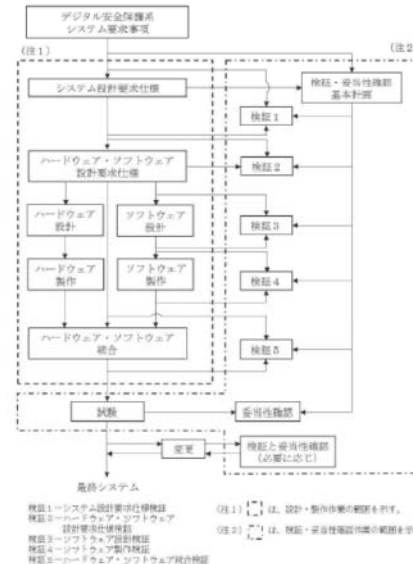


図2 安全保護設備の検証及び妥当性確認

女川原子力発電所2号炉

なお、設計要求仕様の変更及びソフトウェアの変更が生じた際は、変更理由、変更箇所等を文書化し、変更の影響範囲を明確にした上で、変更を実施する。必要に応じ、変更箇所及び変更の影響を受ける部分について検証及び妥当性確認作業を再度実施する。  
 以下に、検証及び妥当性確認の流れと内容を示す。



注：ハードウェア回路の検証にあたっては、「ソフトウェア」の部分で「ハードウェア回路」に置き換えて、検証及び妥当性確認を実施する。

第2.5-1図 検証及び妥当性確認

差異理由  
 記載方針の相違  
 ・泊では、ソフトウェアの変更についても、導入時と同様にV&Vを実施することを記載している。  
 ・大飯も、同様の運用が想定され、実質的な差異はない。

表4 検証項目と検証内容

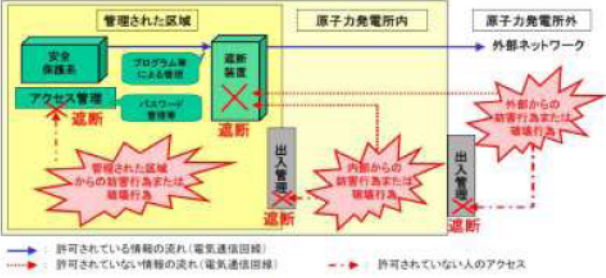


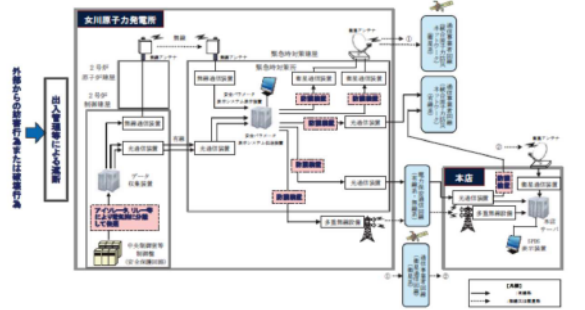
検証項目	検証内容(JEAG4809)
検証1	システム設計要求仕様検証 JEAD4820のデジタル安全保護系システム要求事項が正しくシステム設計要求仕様に反映されていることを検証する。
検証2	ハードウェア・ソフトウェア設計要求仕様検証 システム設計要求仕様を正しくハードウェア・ソフトウェア設計要求仕様に反映されていることを検証する。
検証3	ソフトウェア設計検証 ソフトウェア設計要求仕様を正しくソフトウェア設計に反映されていることを検証する。
検証4	ソフトウェア製作検証 ソフトウェア設計通りに正しくソフトウェアが製作されていることを検証する。
検証5	ハードウェア・ソフトウェア統合検証 ハードウェアとソフトウェアを統合してハードウェア・ソフトウェア設計要求仕様通りのシステムとなっていることを検証する。
妥当性確認	ハードウェアとソフトウェアを統合して検証されたシステムが、JEAD4820のデジタル安全保護系システム要求事項を満たしていることを確認する。

表4 検証項目と検証内容

検証項目	検証内容
検証1	システム設計要求仕様検証 安全保護系システムへの要求事項が正しく設備の基本設計方針書に反映されていることを検証
検証2	ハードウェア・ソフトウェア設計要求仕様検証 基本設計方針書の要求事項が正しくハードウェア・ソフトウェア設計要求図書に反映されていることを検証
検証3	ソフトウェア設計検証 ソフトウェアの設計要求図書が正しくソフトウェア設計に反映されていることを検証
検証4	ソフトウェア製作検証 ソフトウェア設計通りに正しくソフトウェアが製作されていることを検証
検証5	ハードウェア・ソフトウェア統合検証 ハードウェアとソフトウェアを統合してハードウェア・ソフトウェア設計要求仕様通りのシステムとなっていることを検証
妥当性確認	ハードウェアとソフトウェアを統合して検証されたシステムが、デジタル安全保護系システム要求事項を満足していることを確認

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

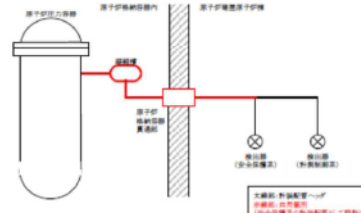
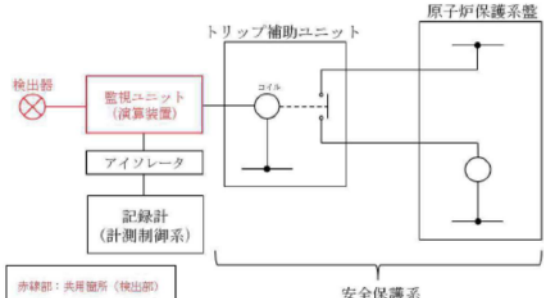
第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2.6 物理的及び電氣的アクセスの制限</p> <p>発電所への入域に対する出入管理及び、<b>原子炉安全保護計装盤</b>に対する盤の施錠と貸出管理等により、物理的アクセスを制限している。<b>加えて、原子炉安全保護計装盤扉を開放した場合は中央制御室に警報が発信するため、不正侵入等の物理的アクセスを防止することができる。</b>また、<b>原子炉安全保護計装盤</b>のシステムへのパスワード管理等により、電氣的アクセスも制限している。</p> <p>以上の物理的及び電氣的アクセスの制限により、管理されないソフトウェアの変更を防止している。</p> <p><b>原子炉安全保護計装盤を外部ネットワークと接続させる場合には直接接続せず、遮断装置（ゲートウェイ）を介した片方向通信に制限することで、外部からの不正なアクセス及びコンピュータウイルス等の侵入を防止している。</b></p>  <p>図4：不正アクセス防止の概念図</p>	<p>2.6 物理的及び電氣的アクセスの制限</p> <p>発電所への入域に対する出入管理及び、<b>安全保護設備</b>に対する盤の施錠と貸出管理等により、物理的アクセスを制限している。また、<b>安全保護設備</b>のシステムへのパスワード管理等により、電氣的アクセスも制限している。以上の物理的及び電氣的アクセスの制限により、管理されないソフトウェアの変更を防止している。<b>なお、盤扉を開放した場合は中央制御室に警報が発信し、パスワードは定期的に変更されている。</b></p> <p><b>安全保護設備を外部ネットワークと接続させる場合には直接接続せず、遮断装置（ゲートウェイ）を介した片方向通信に制限することで、外部からの不正なアクセス及びコンピュータウイルス等の侵入を防止している。</b></p>  <p>図3：不正アクセス防止の概念図</p>	<p>2.4 外部からの不正アクセス行為の防止について</p> <p>安全保護系は、外部ネットワークと直接接続は行っておらず、外部システムと接続する必要のあるデータ等については、安全保護回路とデータ収集装置の間に設けたアイソレータやリレー等の隔離装置により電氣的に分離しているとともに、信号の流れが安全保護回路からデータ伝送装置へ信号を送信するのみの一方向となっている。また、安全パラメータ表示システム伝送装置と外部システム（統合原子力防災ネットワーク、本店）との間には、防護装置（）を介して接続している。また、安全保護系のうちデジタル処理部を持つ機器は、外部からのデータ書き込み機能を設けないことでウイルスの侵入等を防止している。</p> <p>原子力発電所への入域については、出入管理により制限しており、外部からの人的妨害行為又は破壊行為を防止している。</p>  <p>第2.4図 外部ネットワークとの接続構成概要図</p>	<p>差異理由</p> <p>設備構成の相違          記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊と大飯にて、盤扉開により警報が発信すること、パスワードを定期的に変更していること、に差異はない。</li> <li>・泊では、盤扉開警報及びパスワード定期変更は、アクセス制限の手段そのものではなく、アクセス制限の機能を維持、管理するための運用と考え、なお書きとしている。</li> </ul> <p>設備構成の相違</p>

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

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

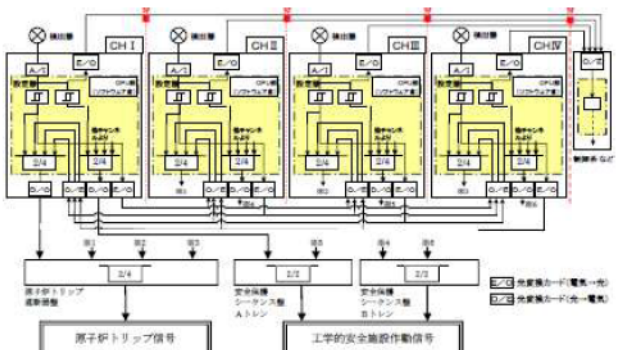
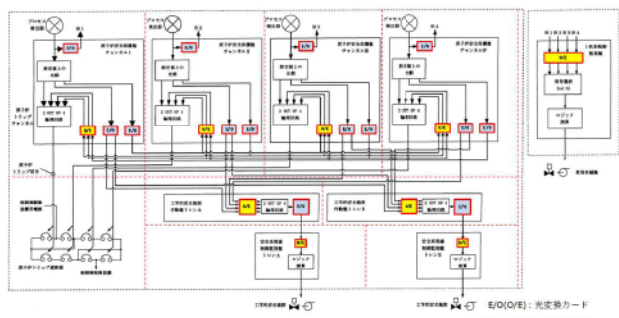
第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>2.7 物理的分離及び電気的分離について</p> <p>(1) 物理的分離について</p> <p>安全保護回路と計測制御系とは、電源、検出器、ケーブル・ルート及び原子炉格納容器を貫通する計装配管を原則として分離する設計とする。</p> <p>計測制御系のケーブルを安全保護回路のケーブルと同じケーブル・ルートに敷設した場合には、安全保護回路のケーブルと同等の扱いとする設計とする。</p> <p>安全保護回路と計測制御系で計装配管を共用する場合は、安全保護回路の計装配管として設計する。</p> <p>安全保護系は、原子炉水位及び原子炉圧力を検出する計装配管ヘッダの一部を計測制御系と共用すること、及び原子炉核計装系の検出部※が表示、記録計用検出部と共用される以外は計測制御系とは完全に分離する等、計測制御系での故障が安全保護系に影響を与えない設計とする（第2.7-1,2 図参照）。</p> <p>※：検出器、演算装置、電路を含む。</p> <p>上記2.1～2.7 に示す安全保護回路のセキュリティ対策における実効性の担保にあたり、当社及び安全保護回路に関する設計、工事の受注者が実施している管理内容について別紙6に示す。</p>  <p>第2.7-1 図 原子炉計装設備概念図（原子炉圧力の例）</p>  <p>第2.7-2 図 原子炉核計装系概念図（平均出力領域モニタの例）</p>	



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2.7 原子炉安全保護計装盤の概要</p> <p>原子炉安全保護計装盤は、プロセス信号（検出器からの信号）を処理、監視するとともに、設定値との比較を行い、原子炉停止信号及び工学的安全施設作動に係わる信号を原子炉トリップ遮断器盤及び安全保護シーケンス盤へ発信する設備である。</p> <p>原子炉安全保護計装盤は、チャンネル毎に盤筐体に収納し、他の各チャンネル間及び計測制御系などは物理的分離、機能的分離を行っている。システム構成機器又はチャンネルの単一故障又は使用状態からの単一の取外しを行った場合においても、安全保護機能を喪失することがないように多重性を有する設計としている。</p> <p>また、原子炉安全保護計装盤には自己診断機能を設け、故障の早期発見が可能な設計とし、運転中に常時、装置の健全性を確認する設計としている。ウィルス等の起回事象に関係なく、システムに不具合等があれば中央制御室に警報が発信する。</p>  <p>図5 原子炉安全保護計装盤の構成</p>	<p>2.7 安全保護設備の概要</p> <p>原子炉安全保護盤は、プロセス信号（検出器からの信号）を処理、監視するとともに、設定値との比較を行い、原子炉停止信号を発信し、また、工学的安全施設作動に係わる信号を工学的安全施設作動盤へ発信する設備である。</p> <p>安全保護設備は、チャンネル毎及びトレン毎に盤筐体に収納し、他の各チャンネル間、トレン間及び計測制御系などは物理的分離、機能的分離を行っている。システム構成機器又はチャンネルの単一故障又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、安全保護機能を喪失することがないように多重性を有する設計としている。</p> <p>また、安全保護設備には自己診断機能を設け、故障の早期発見が可能な設計とし、運転中に常時、装置の健全性を確認する設計としている。ウィルス等の起回事象に関係なく、システムに不具合等があれば中央制御室に警報が発信する。</p>  <p>図4 安全保護設備の構成</p>		<p>設備構成の相違</p>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
2.8 原子炉安全保護計装盤のソフトウェア変更管理	2.8 安全保護設備のソフトウェア変更管理		設備構成の相違
			部屋名称の違い  運用の相違 ・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「パスワードは、セキュリティ責任者の管理のもと、必要最小限の者に付与すること」である。 ・具体的な運用として、大飯3/4号炉は、少なくとも1年に1回以上パスワードを変更することとしている。 ・一方、泊3号炉は、定期保安工事や人事異動により、セキュリティ責任者やパスワードを付与すべき対象者が変更となる都度、パスワードを変更することとしている。 ・結果として、大飯3/4号炉にて定期保安工事の際にパスワードを変更することもあれば、泊3号炉にて1年に1回以上パスワードを変更することもあり、対策の実効性に差異はない。
			運用の相違 ・大飯3/4号炉および泊3号炉ともに、セキュリティ対策における基本的な考え方は、「実際に現場の設備にインストールされている最新版のソフトウェアについて、バックアップを保

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>2.9 耐ノイズ・サージ対策</p> <p>原子炉安全保護計装盤は、雷・誘導サージ・電磁波障害などによる擾乱に対して、電源ラインへのラインフィルタの設置、現場との入出力回路への絶縁回路の設置、通信ラインにおける光ケーブルを適用している。</p> <p>また、開発検証時に耐ノイズ/サージに対する耐性を確認している。</p> <p>(ノイズ・サージ試験/準拠規格 JIS C 61000-4-4、電波障害試験/参考規格 JIS C 61000-4-3 等)</p>	<p>2.9 耐ノイズ・サージ対策</p> <p>安全保護設備は、雷・誘導サージ・電磁波障害などによる擾乱に対して、電源ラインへのラインフィルタの設置、現場との入出力回路への絶縁回路の設置、通信ラインにおける光ケーブルを適用している。</p> <p>また、開発検証時に耐ノイズ/サージに対する耐性を確認している。</p> <p>(ノイズ・サージ試験/準拠規格 JIS C 1000-4-4、電波障害試験/参考規格 JIS C 1000-4-3 等)</p>		<p>管しておくこと」である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な運用として、大飯3/4号炉は、定期的にバックアップを取得することとしている。</li> <li>一方、泊3号炉は、ソフトウェアの改造工事の都度、最新版のソフトウェアについてバックアップを取得し、保管する運用としている。</li> <li>結果として、大飯3/4号炉にてソフトウェアの改造工事の際にバックアップを取得することもあり、対策の実効性に差異はない。</li> </ul> <p>設備構成の相違</p>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙1 安全保護回路について、承認されていない動作や変更を防ぐための設計方針</p> <p>安全保護回路はハードワイヤーロジック（リレーや配線によるアナログ回路）で構成されており、検出信号処理において一部デジタル演算処理を行う機器があるほかは、アナログ回路で構成している。これらの回路に対し、承認されていない動作や変更を防ぐ措置として、以下を実施している。</p> <p>安全保護回路の変更が生じる場合は、上流文書から下流文書（別紙1-1 図参照）へ変更内容が反映されていることを設備図書で承認する。</p> <p>デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア及びハードウェア回路は設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証と妥当性の確認を適切に行う。</p> <p>改造後はインターロック試験や定期事業者検査等にて、安全保護回路が正しく動作することを複数の人間でチェックしている。</p> <p>なお、中央制御室への入域に対しては、出入管理により関係者以外のアクセスを防止している。</p> <p>安全保護系の制御盤の扉に施錠を行い、許可された者以外の回路の変更等の行為を防止している。</p> <p>安全保護回路及び設定値を変更する際は、中央制御室にて発電課長の許可を得て、発電課長の管理する鍵を借用する必要があり、外部からの人的妨害行為又は破壊行為を防止している。</p> <div data-bbox="1473 810 1783 1369" style="text-align: center;"> <pre>             graph TD             A[安全保護系 システム要求事項 (設置許可申請書)] --&gt; B[システム設計要求仕様 (系統設計仕様書、設定値根拠書)]             B --&gt; C[ハードウェア設計要求仕様 (インターロックブロック線図)]             C --&gt; D[ハードウェア設計・製作 (展開接続図)]             D --&gt; E[試験]             </pre> </div> <p>別紙1-1 図 安全保護系の設計・製作・試験の流れ（例）</p>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アナログ回路(ハードワイヤードロジック)で構成された安全保護回路)について、承認されていない動作や変更を防ぐための設計方針を説明する資料。</li> <li>・泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル回路で構成」していることから、本資料は必要ないと判断した。</li> </ul>

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

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙2 今回の設置許可申請に関し、安全保護回路に変更を施している場合の基準適合性</p> <p>2011年3月以降に実施している安全性向上対策工事のうち、安全保護回路の変更に係る工事を抽出し、確認を行った。別紙2-1図の抽出フローに基づき抽出した結果、SA対策で実施するATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）設置が抽出された。</p> <p>安全保護回路の変更に係る設備の抽出結果を別紙2-4表に、抽出された設備についての個別の確認結果を(1)に示す。</p> <p>(1)ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）について</p> <p>a. 目的</p> <p>原子炉停止機能喪失事象においては、発電用原子炉が臨界状態であるため、自動減圧系が作動すると、高圧炉心スプレイ系、残留熱除去系（低圧注水モード）及び低圧炉心スプレイ系から大量の冷水が注水され出力の急激な上昇につながる。このため原子炉停止機能喪失事象発生時に自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）が作動しないようにATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）を設置する。</p> <p>b. 設備構成</p> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、既存の自動減圧系の作動を阻止する機能を持つことから、ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、十分に信頼性のある回路構成とする。</p> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の作動回路を別紙2-2図及び別紙2-3図に示す。ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、単一故障により、自動減圧系の機能を阻害しないように、また、多重化された自動減圧系の独立性に悪影響がないように自動減圧系の論理回路ごとに設け、単一故障による誤動作及び不動作の防止のため、2 out of 3論理により動作する設計としている。</p> <p>c. 自動減圧系への影響について追加設置するATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）が、自動減圧系に対して悪影響を与えないことを以下に示す。</p>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今回の設置許可申請に関する工事のうち「安全保護回路に変更を施している工事」について、安全保護回路の基準適合性に影響がないことを説明する資料。</li> <li>泊3号炉では「安全保護回路の変更を伴う安全対策工事を実施していない」ことから、本資料は必要ないと判断した。</li> <li>なお、女川2号炉は、別紙2で「ATWS緩和設備設置」を抽出しているが、泊3号炉は「建設時よりATWS緩和設備を設置済み」である。</li> </ul>

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

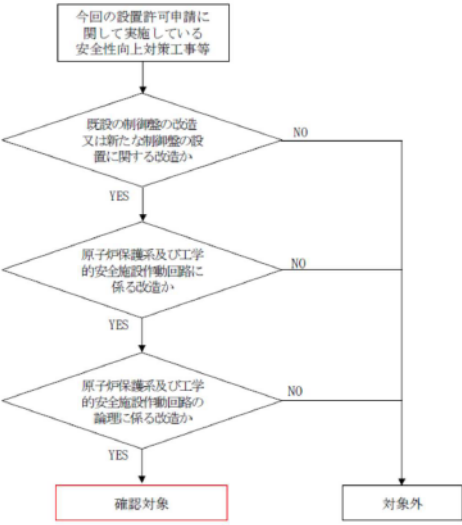
第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																						
		<p>別紙2-1表 ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の自動減圧系への影響 (1/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）</th> <th>自動減圧系への影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を越えないようにできるものとする。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、原子炉停止機能喪失事象時に自動減圧系の作動を阻止するものであり、運転時の異常な過渡変化時には使用しないため問題ない。</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>二 設計基準事象が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が生じた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネルにおいて安全保護機能を失わないよう独立性を確保するものとする。</p> </td> <td> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置しているため問題ない。</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不測な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障のない状態を維持できるものとする。</p> </td> <td> <p>自動減圧系の駆動源である電源の喪失で系の現状維持（フェイル・アズ・イズ）、その他の不測な状況が発生した場合でも、多重性、独立性を保持することで発電用原子炉を十分に安全な状態に導くようにしている。追加する自動減圧系作動阻止回路はこの安全保護動作を阻害する設計ではない。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>別紙2-2表 ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の自動減圧系への影響 (2/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）</th> <th>自動減圧系への影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に合ふべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による損害を防止することができるものとする。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）はリレーや配線等のアナログ回路で構成されており、不正アクセス行為による影響を受けない。</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は平均出力能域センタの信号を共用しているが、隔離装置（リレー）により分離を図っており、自動減圧系に影響を与えない設計としている（別紙2-4図参照）。</p> <p>なお、原子炉水位信号については、計測制御系統施設と共用していない。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>別紙2-3表 ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の自動減圧系への影響 (3/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 第12条（安全施設）</th> <th>自動減圧系への影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>四 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。</p> </td> <td> <p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の設置により、自動減圧系の試験回路に変更を加えないことから、自動減圧系の試験に影響を与えるものではない。</p> </td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）	自動減圧系への影響	<p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を越えないようにできるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、原子炉停止機能喪失事象時に自動減圧系の作動を阻止するものであり、運転時の異常な過渡変化時には使用しないため問題ない。</p>	<p>二 設計基準事象が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p>	<p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が生じた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p>	<p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネルにおいて安全保護機能を失わないよう独立性を確保するものとする。</p>	<p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置しているため問題ない。</p>	<p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不測な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障のない状態を維持できるものとする。</p>	<p>自動減圧系の駆動源である電源の喪失で系の現状維持（フェイル・アズ・イズ）、その他の不測な状況が発生した場合でも、多重性、独立性を保持することで発電用原子炉を十分に安全な状態に導くようにしている。追加する自動減圧系作動阻止回路はこの安全保護動作を阻害する設計ではない。</p>	設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）	自動減圧系への影響	<p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に合ふべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による損害を防止することができるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）はリレーや配線等のアナログ回路で構成されており、不正アクセス行為による影響を受けない。</p>	<p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は平均出力能域センタの信号を共用しているが、隔離装置（リレー）により分離を図っており、自動減圧系に影響を与えない設計としている（別紙2-4図参照）。</p> <p>なお、原子炉水位信号については、計測制御系統施設と共用していない。</p>	設置許可基準規則 第12条（安全施設）	自動減圧系への影響	<p>四 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の設置により、自動減圧系の試験回路に変更を加えないことから、自動減圧系の試験に影響を与えるものではない。</p>	別紙2の続き。
設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）	自動減圧系への影響																								
<p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、安全保護回路（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 運転時の異常な過渡変化が発生する場合において、その異常な状態を検知し、及び原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を越えないようにできるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、原子炉停止機能喪失事象時に自動減圧系の作動を阻止するものであり、運転時の異常な過渡変化時には使用しないため問題ない。</p>																								
<p>二 設計基準事象が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p>																								
<p>三 安全保護回路を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が生じた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保するものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の誤動作により、自動減圧系の作動を阻害することのないよう、以下のとおり十分に信頼性のある回路構成としているため問題ない。</p> <p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置する。</p> <p>単一故障による誤動作の防止のため、「2 out of 3」論理により動作する設計とする。</p>																								
<p>四 安全保護回路を構成するチャンネルは、それぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネルにおいて安全保護機能を失わないよう独立性を確保するものとする。</p>	<p>自動減圧系の多重性、独立性に影響を与えないよう、区分ごとに自動減圧系作動阻止回路を設置しているため問題ない。</p>																								
<p>五 駆動源の喪失、系統の遮断その他の不測な状況が発生した場合においても、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障のない状態を維持できるものとする。</p>	<p>自動減圧系の駆動源である電源の喪失で系の現状維持（フェイル・アズ・イズ）、その他の不測な状況が発生した場合でも、多重性、独立性を保持することで発電用原子炉を十分に安全な状態に導くようにしている。追加する自動減圧系作動阻止回路はこの安全保護動作を阻害する設計ではない。</p>																								
設置許可基準規則 第24条（安全保護回路）	自動減圧系への影響																								
<p>六 不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に合ふべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による損害を防止することができるものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）はリレーや配線等のアナログ回路で構成されており、不正アクセス行為による影響を受けない。</p>																								
<p>七 計測制御系統施設の一部を安全保護回路と共用する場合には、その安全保護機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離されたものとする。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は平均出力能域センタの信号を共用しているが、隔離装置（リレー）により分離を図っており、自動減圧系に影響を与えない設計としている（別紙2-4図参照）。</p> <p>なお、原子炉水位信号については、計測制御系統施設と共用していない。</p>																								
設置許可基準規則 第12条（安全施設）	自動減圧系への影響																								
<p>四 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。</p>	<p>ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）の設置により、自動減圧系の試験回路に変更を加えないことから、自動減圧系の試験に影響を与えるものではない。</p>																								

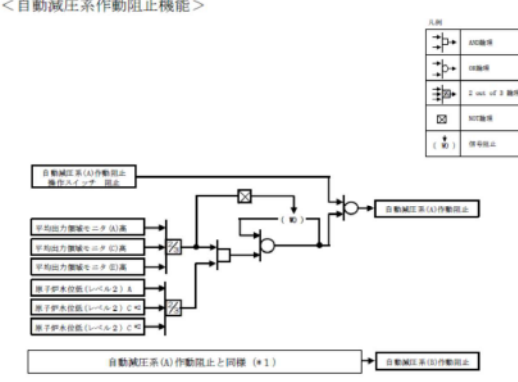
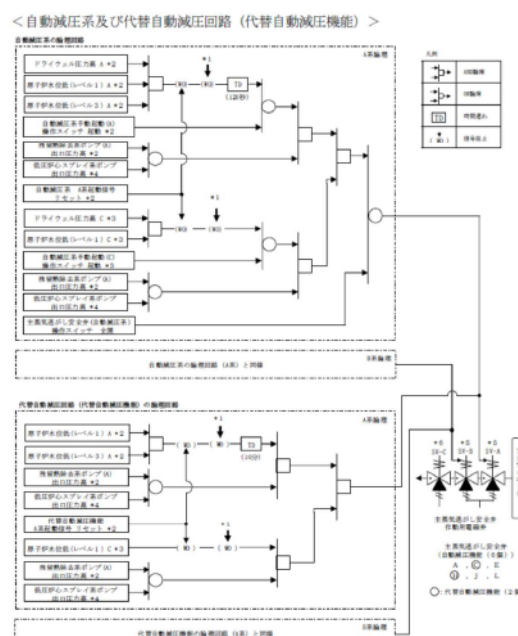


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

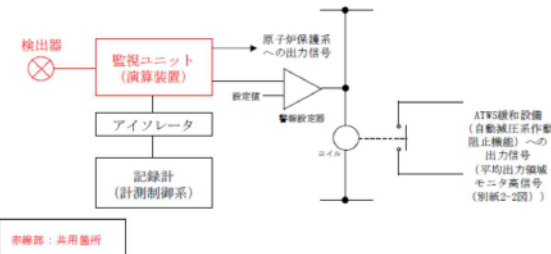
第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由						
		 <p>別紙2-1図 安全保護回路の論理に係る改造抽出フロー</p> <p>別紙2-4表 安全保護回路の論理に係る改造</p> <table border="1" data-bbox="1400 782 1926 957"> <thead> <tr> <th>改造概要</th> <th>条文</th> <th>安全保護回路への影響評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉停止機能喪失時に自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の作動を阻止するA T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）を追加する。</td> <td>第44条</td> <td>A T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、自動減圧系回路の関連回路として安全保護回路と同等の設計とする。これらは安全保護回路と同様、計測制御系統施設や他の重大事故等対処設備から物理的、電氣的に分離する。さらに、安全保護回路として多重化し、それぞれの区分は互いに物理的、電氣的に分離する。</td> </tr> </tbody> </table>	改造概要	条文	安全保護回路への影響評価	原子炉停止機能喪失時に自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の作動を阻止するA T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）を追加する。	第44条	A T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、自動減圧系回路の関連回路として安全保護回路と同等の設計とする。これらは安全保護回路と同様、計測制御系統施設や他の重大事故等対処設備から物理的、電氣的に分離する。さらに、安全保護回路として多重化し、それぞれの区分は互いに物理的、電氣的に分離する。	別紙2の続き。
改造概要	条文	安全保護回路への影響評価							
原子炉停止機能喪失時に自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）の作動を阻止するA T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）を追加する。	第44条	A T W S緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）は、自動減圧系回路の関連回路として安全保護回路と同等の設計とする。これらは安全保護回路と同様、計測制御系統施設や他の重大事故等対処設備から物理的、電氣的に分離する。さらに、安全保護回路として多重化し、それぞれの区分は互いに物理的、電氣的に分離する。							

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

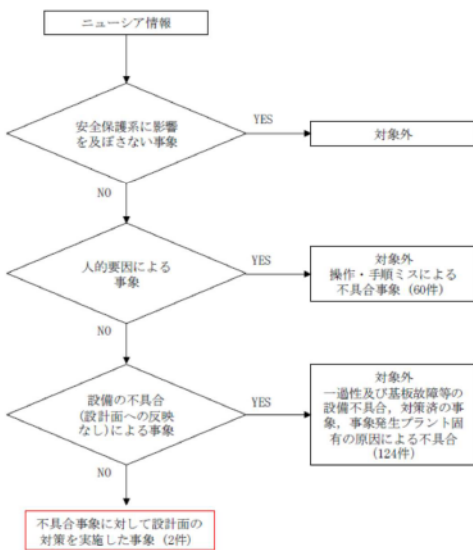
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>&lt;自動減圧系作動阻止機能&gt;</p>  <p>*1：自動減圧系(B)作動阻止については、各信号の「A」、「C」、「E」を「B」、「D」、「F」に読み替える。          *2：「原子炉水位低(レベル2)C」は異なる計測機器からの信号。自動減圧系(B)作動阻止論理においても同じ。</p> <p>別紙2-2図 ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能） 系統概念図(1/2)</p> <p>&lt;自動減圧系及び代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）&gt;</p>  <p>*1：自動減圧系(A)作動阻止信号（非論理回路の場合は「A」を「B」に読み替える。）          *2：非論理回路の場合は「A」を「B」に読み替える。          *3：非論理回路の場合は「C」を「D」に読み替える。          *4：非論理回路の場合は「低圧中心スプレッドポンプ(出口圧力高)」を「高圧抑制ポンプ(出口圧力高)」に読み替える。          *5：自動減圧機能用電磁弁          *6：送付し弁機能用電磁弁</p> <p>別紙2-3図 ATWS緩和設備（自動減圧系作動阻止機能） 系統概念図(2/2)</p>	<p>別紙2の続き。</p>

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

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		 <p>別紙2-4 図 平均出力領域モニタの信号分離概念図</p> <p>別紙3 安全保護系の過去のトラブル(落雷によるスクラム動作事象等)の反映事項</p> <p>安全保護系に関わる過去のトラブル情報を抽出し、女川2号炉の安全保護系の設計面へ反映すべき事項を下記のとおり抽出した。</p> <p>(1)過去の不具合事例の抽出              安全保護系の設計面に反映が必要となる事象の抽出にあたり、以下を考慮した。              a. 公開情報(原子力施設情報公開ライブラリー「ニューシア」)を対象              b. キーワード検索(安全保護系, 原子炉保護系, 工学的安全施設作動回路, 雷, ノイズ, スクラム等)により抽出              c. 間接的な影響(他設備のトラブル)によって安全保護系へ影響を与えた事象(安全保護系の正動作は除く。)</p> <p>(2)反映が必要となる事象の選定              安全保護系の設計面に反映が必要となる事象について、別紙3-1 図及び別紙3-1 表に基づき抽出した。抽出された過去の不具合事象を別紙3-2 表に示す。</p> <p>(3)過去の不具合事例への対応について              安全保護系の設計面への反映要否について検討を実施した結果、抽出された2件については対応を実施しており、また、その他の不具合事象については反映不要であることを確認した。              なお、今後新知見等が得られれば、設計面への反映を検討していく。</p>	<p>別紙2の続き。</p> <p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニューシア情報のうち「安全保護回路に対して設計面の対策を講じた事象」について説明する資料。</li> <li>ニューシア情報から「泊3号炉の安全保護回路に設計面の対策が必要となる事象は抽出されなかった」ことから、本資料は必要ないと判断した。</li> <li>なお、女川2号炉が抽出している2件の事象は、どちらも女川1号炉で発生した事象であり、女川発電所特有の事象と判断されることから、泊3号炉にて対策は実施していない。</li> </ul>



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

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由											
		 <p>別紙3-1図 設計面への反映すべき事項の抽出フロー</p> <p>別紙3-1表 設計面への反映を不要とする理由</p> <table border="1" data-bbox="1370 853 1944 1109"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>事象例</th> <th>理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人的要因による事象</td> <td>安全処置の実施又は復旧時のミス、作業手順のミス等</td> <td>作業手順、作業管理等の人的要因によるものであり、設計面へ反映すべき事項ではない。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">設備への不具合（設備面への反映なし）による事象</td> <td>計器・部品の単品故障、一過性故障、偶発故障、既に自社で対策済の事象等</td> <td>故障した部品の交換等の対策を図ることが基本であること、又は対策済であるため、設計面へ反映すべき事項ではない。</td> </tr> <tr> <td>プラント固有の原因による事象</td> <td>事象発生プラント固有の原因によるものであり、女川原子力発電所の設計面へ反映すべき事項ではない。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	事象例	理由	人的要因による事象	安全処置の実施又は復旧時のミス、作業手順のミス等	作業手順、作業管理等の人的要因によるものであり、設計面へ反映すべき事項ではない。	設備への不具合（設備面への反映なし）による事象	計器・部品の単品故障、一過性故障、偶発故障、既に自社で対策済の事象等	故障した部品の交換等の対策を図ることが基本であること、又は対策済であるため、設計面へ反映すべき事項ではない。	プラント固有の原因による事象	事象発生プラント固有の原因によるものであり、女川原子力発電所の設計面へ反映すべき事項ではない。	<p>別紙3の続き。</p>
項目	事象例	理由												
人的要因による事象	安全処置の実施又は復旧時のミス、作業手順のミス等	作業手順、作業管理等の人的要因によるものであり、設計面へ反映すべき事項ではない。												
設備への不具合（設備面への反映なし）による事象	計器・部品の単品故障、一過性故障、偶発故障、既に自社で対策済の事象等	故障した部品の交換等の対策を図ることが基本であること、又は対策済であるため、設計面へ反映すべき事項ではない。												
	プラント固有の原因による事象	事象発生プラント固有の原因によるものであり、女川原子力発電所の設計面へ反映すべき事項ではない。												

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																								
		<p>別紙3-2表 抽出された過去の不具合事象 (1/2)</p> <table border="1"> <tr> <td>件名</td> <td>女川原子力発電所1号炉中間領域モニタ(I RM)Dチャンネルのバイパスについて</td> </tr> <tr> <td>会社名・プラント名</td> <td>東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉</td> </tr> <tr> <td>発生日</td> <td>平成20年2月14日</td> </tr> <tr> <td>事象概要</td> <td>女川原子力発電所1号炉は、平成20年2月14日1時00分に発電機を解列し、第18回定期検査を開始した。その後、原子炉停止操作を継続していたところ、原子炉内の中性子の量を測定する中間領域モニタ(I RM)Dチャンネル(A～Dチャンネルのうちの1つ)の指示値が測定レンジ7から下がらない事象が発生した。このため、同3時20分に保安規定第27条の運転上の制限を満足しないと判断した。I RMは6チャンネルを有しており、最大で2チャンネルをバイパスできる設計となっていることから、同3時34分に当該チャンネルをバイパスし、保安規定第27条の運転上の制限内に復帰した。当該チャンネルをバイパスしても、他の5チャンネルで原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉の停止操作を継続し、同日5時36分に原子炉を停止した。 当該チャンネルのI RMを点検した結果、異常が確認されなかった。</td> </tr> <tr> <td>原因</td> <td>当該チャンネルの動作不良の原因は、ノイズの影響によるものと推定した。</td> </tr> <tr> <td>対策</td> <td>ノイズが影響すると考えられる箇所のケーブル・ルートを変更した。</td> </tr> </table> <p>別紙3-2表 抽出された過去の不具合事象 (2/2)</p> <table border="1"> <tr> <td>件名</td> <td>女川原子力発電所1号炉I RM及びS RMの保安規定に定める運転上の制限を満足しない事象について</td> </tr> <tr> <td>会社名・プラント名</td> <td>東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉</td> </tr> <tr> <td>発生日</td> <td>平成22年2月23日</td> </tr> <tr> <td>事象概要</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>発電停止後の原子炉停止操作過程において、原子炉内の中性子の量を監視している4個(A～Dチャンネル)ある中性子源領域モニタ(以下、「S RM」という。)の1個(Bチャンネル)が他チャンネルと比べて高い指示値を示すという動作不良が発生し、また、I RMの指示値がレンジ7(5%)より下がらない事象が継続していたことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足していないと判断した(2月23日)。(なお、他のI RMチャンネルについては異常なくレンジ1まで低下している。)</li> <li>S RMは1個をバイパスできる設計となっていることから、当該チャンネルをバイパスし、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限内へ復帰した(2月23日)。</li> <li>当該チャンネルをバイパスしても他の3個で原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉停止操作を継続し、原子炉を停止した(2月23日)。</li> <li>ノイズの影響調査を実施した。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>原因</td> <td>原因調査の結果、ノイズの影響を受けていることが確認されたが流入経路の特定には至らなかった。</td> </tr> <tr> <td>対策</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>S RMについて、指示値に影響を及ぼさない値まで監視ユニットにてディスクリ調整を行い、指示降下・安定したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減として以下の対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ディスクリ設定の見直し</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> <li>I RMについて、放電作業を実施し、指示値がレンジ7からレンジ1まで低下したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ジッパーチューブの布設</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> </ol> </td> </tr> </table>	件名	女川原子力発電所1号炉中間領域モニタ(I RM)Dチャンネルのバイパスについて	会社名・プラント名	東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉	発生日	平成20年2月14日	事象概要	女川原子力発電所1号炉は、平成20年2月14日1時00分に発電機を解列し、第18回定期検査を開始した。その後、原子炉停止操作を継続していたところ、原子炉内の中性子の量を測定する中間領域モニタ(I RM)Dチャンネル(A～Dチャンネルのうちの1つ)の指示値が測定レンジ7から下がらない事象が発生した。このため、同3時20分に保安規定第27条の運転上の制限を満足しないと判断した。I RMは6チャンネルを有しており、最大で2チャンネルをバイパスできる設計となっていることから、同3時34分に当該チャンネルをバイパスし、保安規定第27条の運転上の制限内に復帰した。当該チャンネルをバイパスしても、他の5チャンネルで原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉の停止操作を継続し、同日5時36分に原子炉を停止した。 当該チャンネルのI RMを点検した結果、異常が確認されなかった。	原因	当該チャンネルの動作不良の原因は、ノイズの影響によるものと推定した。	対策	ノイズが影響すると考えられる箇所のケーブル・ルートを変更した。	件名	女川原子力発電所1号炉I RM及びS RMの保安規定に定める運転上の制限を満足しない事象について	会社名・プラント名	東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉	発生日	平成22年2月23日	事象概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電停止後の原子炉停止操作過程において、原子炉内の中性子の量を監視している4個(A～Dチャンネル)ある中性子源領域モニタ(以下、「S RM」という。)の1個(Bチャンネル)が他チャンネルと比べて高い指示値を示すという動作不良が発生し、また、I RMの指示値がレンジ7(5%)より下がらない事象が継続していたことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足していないと判断した(2月23日)。(なお、他のI RMチャンネルについては異常なくレンジ1まで低下している。)</li> <li>S RMは1個をバイパスできる設計となっていることから、当該チャンネルをバイパスし、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限内へ復帰した(2月23日)。</li> <li>当該チャンネルをバイパスしても他の3個で原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉停止操作を継続し、原子炉を停止した(2月23日)。</li> <li>ノイズの影響調査を実施した。</li> </ul>	原因	原因調査の結果、ノイズの影響を受けていることが確認されたが流入経路の特定には至らなかった。	対策	<ol style="list-style-type: none"> <li>S RMについて、指示値に影響を及ぼさない値まで監視ユニットにてディスクリ調整を行い、指示降下・安定したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減として以下の対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ディスクリ設定の見直し</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> <li>I RMについて、放電作業を実施し、指示値がレンジ7からレンジ1まで低下したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ジッパーチューブの布設</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> </ol>	別紙3の続き。
件名	女川原子力発電所1号炉中間領域モニタ(I RM)Dチャンネルのバイパスについて																										
会社名・プラント名	東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉																										
発生日	平成20年2月14日																										
事象概要	女川原子力発電所1号炉は、平成20年2月14日1時00分に発電機を解列し、第18回定期検査を開始した。その後、原子炉停止操作を継続していたところ、原子炉内の中性子の量を測定する中間領域モニタ(I RM)Dチャンネル(A～Dチャンネルのうちの1つ)の指示値が測定レンジ7から下がらない事象が発生した。このため、同3時20分に保安規定第27条の運転上の制限を満足しないと判断した。I RMは6チャンネルを有しており、最大で2チャンネルをバイパスできる設計となっていることから、同3時34分に当該チャンネルをバイパスし、保安規定第27条の運転上の制限内に復帰した。当該チャンネルをバイパスしても、他の5チャンネルで原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉の停止操作を継続し、同日5時36分に原子炉を停止した。 当該チャンネルのI RMを点検した結果、異常が確認されなかった。																										
原因	当該チャンネルの動作不良の原因は、ノイズの影響によるものと推定した。																										
対策	ノイズが影響すると考えられる箇所のケーブル・ルートを変更した。																										
件名	女川原子力発電所1号炉I RM及びS RMの保安規定に定める運転上の制限を満足しない事象について																										
会社名・プラント名	東北電力株式会社 女川原子力発電所1号炉																										
発生日	平成22年2月23日																										
事象概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電停止後の原子炉停止操作過程において、原子炉内の中性子の量を監視している4個(A～Dチャンネル)ある中性子源領域モニタ(以下、「S RM」という。)の1個(Bチャンネル)が他チャンネルと比べて高い指示値を示すという動作不良が発生し、また、I RMの指示値がレンジ7(5%)より下がらない事象が継続していたことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足していないと判断した(2月23日)。(なお、他のI RMチャンネルについては異常なくレンジ1まで低下している。)</li> <li>S RMは1個をバイパスできる設計となっていることから、当該チャンネルをバイパスし、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限内へ復帰した(2月23日)。</li> <li>当該チャンネルをバイパスしても他の3個で原子炉内の中性子量の監視は可能であることから、引き続き原子炉停止操作を継続し、原子炉を停止した(2月23日)。</li> <li>ノイズの影響調査を実施した。</li> </ul>																										
原因	原因調査の結果、ノイズの影響を受けていることが確認されたが流入経路の特定には至らなかった。																										
対策	<ol style="list-style-type: none"> <li>S RMについて、指示値に影響を及ぼさない値まで監視ユニットにてディスクリ調整を行い、指示降下・安定したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減として以下の対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ディスクリ設定の見直し</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> <li>I RMについて、放電作業を実施し、指示値がレンジ7からレンジ1まで低下したことを確認した。また、ケーブル・コネクタ等の健全性の確認及び外来ノイズ低減対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ベネトレーション内ケーブル整備</li> <li>○電線管アースボンドの取付け</li> <li>○ジッパーチューブの布設</li> <li>○ケーブルBOXへのクッション設置</li> </ul> </li> </ol>																										

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

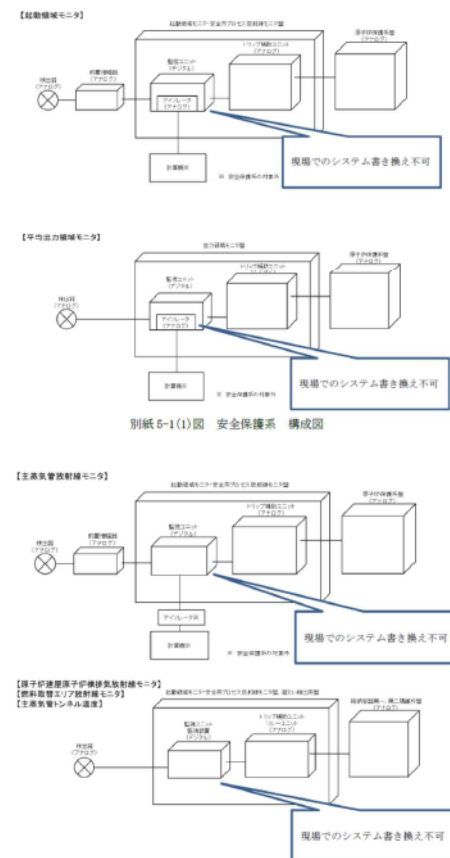
第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>参考1</p> <p>安全保護系の過去のトラブル（落雷によるスクラム動作事象等）の反映事項において、柏崎の落雷事象を反映不要とした理由</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所6号機で発生した落雷によるスクラム事象は、原子炉建屋外壁埋設となっていた信号ケーブルに雷サージ電流が侵入したことが原因と考えられる。</p> <p>女川原子力発電所2号炉における安全保護回路のケーブルは、建屋内に集約されており、原子炉建屋外壁埋設となっていないため、上記事象はプラント固有の原因と判断し、設計面へ反映が必要となる事象の抽出フロー（別紙3-1図）により反映不要としている。</p> <p>なお、安全保護回路を含む重要安全施設に対する落雷影響については、6条「外部からの衝撃による損傷の防止」（別添資料1「補足資料14 落雷影響評価について」）において評価し、機能が損なわれないことを確認している。</p> <p>別紙4 現場据付以降の作業時における、インサイダー等に対するセキュリティ対策</p> <p>安全保護回路について、検出器から論理回路入口までの構成機器のうちデジタル演算処理を行う機器は、起動領域モニタ（SRNM）、平均出力領域モニタ（APRM）、プロセス放射線モニタリング設備（PrRM）及び主蒸気管トンネル温度の監視装置である。これらについては以下の対策を実施する。</p> <p>(1)作業管理</p> <p>a. デジタル処理を行っている機器により警報設定値の変更作業実施の際には、中央制御室にて発電課長の許可を得て、運転責任者の管理する鍵を借用する必要がある。</p> <p>b. 安全保護回路の点検作業は、当社が承認した作業要領書に基づき行う。また、デジタル処理を行っている機器は不正に取り外した場合には信号が異常となり警報が発生する。</p> <p>c. 当社が承認した作業要領書にて作業を実施しており、作業後に当社が設定値に異常がないこと及び回路が正常に動作することを確認している。</p>	<p>別紙3の続き。</p> <p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、現場据付以降のセキュリティ対策を説明する資料。</li> <li>・泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。</li> <li>・なお、泊3号炉は、安全保護回路全体について、ライフプロセスの各段階（現場据付以降を含む）におけるセキュリティ対策を、本文（表2）にて網羅的に記載している。</li> </ul>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙5 安全保護回路のうちデジタル処理部のある機器のシステムへ接続可能なアクセスについて</p> <p>安全保護回路の構成機器のうちデジタル処理部のある機器としては、起動領域モニタ（SRNM）、平均出力領域モニタ（APRM）、プロセス放射線モニタリング設備（PrRM）及び主蒸気管トンネル温度の監視装置がある。</p> <p>これらのデジタル処理部のある機器は、測定対象に応じた演算処理を行う専用のデジタル処理部であり、不要な機能は有しておらず、汎用のソフトウェアやハードウェアを使用していない。また、保守ツール等のシステムへ接続可能な機器の接続箇所はなく、現場でのシステム書き換えができない構造となっているため、外部ネットワークからの接続や電気的アクセスはできない。</p>  <p>別紙5-1(1)図 安全保護系 構成図</p> <p>別紙5-1(2)図 安全保護系 構成図</p>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、システムへの接続可能なアクセスへの対策を説明する資料。</li> <li>泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。</li> <li>なお、泊3号炉は、安全保護回路全体への接続可能なアクセスへの対策について、本文(2.2 物理的分離, 2.3 機能的分離, 2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止, 2.6 物理的及び電気的アクセスの制限)にて網羅的に記載している。</li> </ul>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由														
		<p>別紙6 安全保護系のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応について</p> <p>安全保護系のセキュリティ対策における実効性の担保に当たっては、機器の設計・製作については、当社の設計管理プロセスにより受注者の実施内容を管理している。また、機器への物理的アクセス（出入管理・鍵管理）については、当社が定めた社内手順に従い管理している。</p>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全保護系のセキュリティ対策について、実効性を担保する方法説明する資料。</li> <li>泊3号炉は、同内容を本文(2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止、表1)に記載済みのため、本資料が必要ないと判断した。</li> <li>具体的には、泊3号炉は、「情報システムセキュリティ計画」を定めるとともに、当該計画に定めるセキュリティ要件を調達プロセスに含めることで、当社および受注者におけるセキュリティ対策の実効性を担保している。</li> </ul>														
		<p>別紙6-1表 安全保護回路のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応 (1/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>当社の実施内容</th> <th>受注者※1の実施内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 物理的及び電氣的アクセスの制限対策【2.1(1)、2.3】</td> <td>発電所の出入管理 緊急時の接続口を設計す回路変更等の不正行為が実施できない設計</td> <td>発電所の出入管理を社内手順に定める実施 左記手順に従い実施</td> </tr> <tr> <td>2. ハードウェアの物理的・機能的分離【2.1(2)】</td> <td>安全保護系の信号は防塵装置を介して外部に伝送 ※別紙1-1の方針を（安全保護系から発信し、外部からの信号を受信しない設計） ハードウェアを直接接続しない設計</td> <td>機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> <tr> <td>3. 外部ネットワークからの盗聴操作及びウイルス等の侵入防止対策【2.1(3)、2.3】</td> <td>防塵装置→外部通信により外部からのデータ書き込み機能を設けない設計</td> <td>機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> </tbody> </table>	対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容	1. 物理的及び電氣的アクセスの制限対策【2.1(1)、2.3】	発電所の出入管理 緊急時の接続口を設計す回路変更等の不正行為が実施できない設計	発電所の出入管理を社内手順に定める実施 左記手順に従い実施	2. ハードウェアの物理的・機能的分離【2.1(2)】	安全保護系の信号は防塵装置を介して外部に伝送 ※別紙1-1の方針を（安全保護系から発信し、外部からの信号を受信しない設計） ハードウェアを直接接続しない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3	3. 外部ネットワークからの盗聴操作及びウイルス等の侵入防止対策【2.1(3)、2.3】	防塵装置→外部通信により外部からのデータ書き込み機能を設けない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3			
対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容															
1. 物理的及び電氣的アクセスの制限対策【2.1(1)、2.3】	発電所の出入管理 緊急時の接続口を設計す回路変更等の不正行為が実施できない設計	発電所の出入管理を社内手順に定める実施 左記手順に従い実施															
2. ハードウェアの物理的・機能的分離【2.1(2)】	安全保護系の信号は防塵装置を介して外部に伝送 ※別紙1-1の方針を（安全保護系から発信し、外部からの信号を受信しない設計） ハードウェアを直接接続しない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
3. 外部ネットワークからの盗聴操作及びウイルス等の侵入防止対策【2.1(3)、2.3】	防塵装置→外部通信により外部からのデータ書き込み機能を設けない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
		<p>別紙6-1表 安全保護回路のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応 (2/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>当社の実施内容</th> <th>受注者※1の実施内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. システムの導入段階、更新段階又は試験段階で承認されているソフトウェアの更新を含む対策【2.1(4)、別紙5-1】</td> <td>一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、更新段階、更新前に実施管理 固有のプログラム言語の使用、不要な機能・保守ツールの接続口を設けない設計</td> <td>機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> <tr> <td>5. 前アイズ・サージ対策【2.1(5)】</td> <td>発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理</td> <td>左記手順に従い実施 左記手順に従い実施</td> </tr> <tr> <td>6. 安全保護回路の設計【2.2、別紙1】</td> <td>発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理</td> <td>左記手順に従い実施 左記手順に従い実施</td> </tr> <tr> <td>7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】</td> <td>ノイズ対策の実施 不正アクセス等の被害を受けない構成</td> <td>機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> </tbody> </table>	対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容	4. システムの導入段階、更新段階又は試験段階で承認されているソフトウェアの更新を含む対策【2.1(4)、別紙5-1】	一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、更新段階、更新前に実施管理 固有のプログラム言語の使用、不要な機能・保守ツールの接続口を設けない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3	5. 前アイズ・サージ対策【2.1(5)】	発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理	左記手順に従い実施 左記手順に従い実施	6. 安全保護回路の設計【2.2、別紙1】	発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理	左記手順に従い実施 左記手順に従い実施	7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】	ノイズ対策の実施 不正アクセス等の被害を受けない構成	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3
対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容															
4. システムの導入段階、更新段階又は試験段階で承認されているソフトウェアの更新を含む対策【2.1(4)、別紙5-1】	一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、更新段階、更新前に実施管理 固有のプログラム言語の使用、不要な機能・保守ツールの接続口を設けない設計	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
5. 前アイズ・サージ対策【2.1(5)】	発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理	左記手順に従い実施 左記手順に従い実施															
6. 安全保護回路の設計【2.2、別紙1】	発電所の出入管理 設定変更作業時の鍵管理	左記手順に従い実施 左記手順に従い実施															
7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】	ノイズ対策の実施 不正アクセス等の被害を受けない構成	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
		<p>別紙6-1表 安全保護回路のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応 (3/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対策</th> <th>当社の実施内容</th> <th>受注者※1の実施内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】</td> <td>(1) 工員操作・出稼段階 ・外部脅威に対する対策（外部からの侵入） ・内部脅威に対する対策（不正ソフトウェア、改ざん、不正アクセス等） ・人的要因（知識不足による誤作動等） (2) 開発階層の設計 ・設定変更作業時の鍵管理 ・機器取り外し時の信号異常監視発生 ・作業要領書に基づく点検</td> <td>防塵装置による社外からの侵入防止対策 ソフトウェア又はハードウェア回路は受注者独自のソフトウェア又はハードウェア製造段階にて構築、作業専用端末のインストール管理、作業専用端末による作業、作業専用よりへの作業関係者のみの出入管理 情報セキュリティ教育の実施 左記手順に従い実施 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> <tr> <td>8. 物理的分離・電氣的分離【2.7】</td> <td>電線、ケーブル等の物理的分離、アイソレータ、補助リレーの漏洩装置の使用</td> <td>機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3</td> </tr> </tbody> </table>	対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容	7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】	(1) 工員操作・出稼段階 ・外部脅威に対する対策（外部からの侵入） ・内部脅威に対する対策（不正ソフトウェア、改ざん、不正アクセス等） ・人的要因（知識不足による誤作動等） (2) 開発階層の設計 ・設定変更作業時の鍵管理 ・機器取り外し時の信号異常監視発生 ・作業要領書に基づく点検	防塵装置による社外からの侵入防止対策 ソフトウェア又はハードウェア回路は受注者独自のソフトウェア又はハードウェア製造段階にて構築、作業専用端末のインストール管理、作業専用端末による作業、作業専用よりへの作業関係者のみの出入管理 情報セキュリティ教育の実施 左記手順に従い実施 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3	8. 物理的分離・電氣的分離【2.7】	電線、ケーブル等の物理的分離、アイソレータ、補助リレーの漏洩装置の使用	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3						
対策	当社の実施内容	受注者※1の実施内容															
7. 想定脅威に対する対策【2.6、別紙4】	(1) 工員操作・出稼段階 ・外部脅威に対する対策（外部からの侵入） ・内部脅威に対する対策（不正ソフトウェア、改ざん、不正アクセス等） ・人的要因（知識不足による誤作動等） (2) 開発階層の設計 ・設定変更作業時の鍵管理 ・機器取り外し時の信号異常監視発生 ・作業要領書に基づく点検	防塵装置による社外からの侵入防止対策 ソフトウェア又はハードウェア回路は受注者独自のソフトウェア又はハードウェア製造段階にて構築、作業専用端末のインストール管理、作業専用端末による作業、作業専用よりへの作業関係者のみの出入管理 情報セキュリティ教育の実施 左記手順に従い実施 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
8. 物理的分離・電氣的分離【2.7】	電線、ケーブル等の物理的分離、アイソレータ、補助リレーの漏洩装置の使用	機器の設計管理プロセス※2により受注者の実施内容を管理 当社が提示する調達要求仕様に従い機器の設計管理を実施※3															
		<p>※1 受注者とは、安全保護回路に関する設計、工事を受注する者を指す。</p> <p>※2 事業者の設計管理 機器の設計・製作に当たっては、以下により管理するプロセスを構築している。 ①業務の計画段階—業務の実施、設計・機能に必要な要求事項を明確化。 ②設計・開発段階—要求事項に従い設計を行い、その内容が要求事項に於て妥当であることを検証。 ③調達段階—設計内容を調達仕様として明確化し受注者に発注。調達要求により受注者が提出する設備図書・工事要領書を確認・承認。また、試験結果を確認し、調達要求と作り製作されたことを確認。</p> <p>※3 受注者の設計管理 当社が提示する調達仕様に従い、設計・製作を行う。設計・製作に当たっては、設備図書、工事要領書を作成し、当社の承認を受ける。また、試験により調達仕様どおり製作されたことを確認し、その結果を当社に報告書として提出。</p>															

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙7 安全保護回路のうちデジタル部分について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差（未使用機能等）による影響の有無</p> <p>システム設計に基づき、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることを保証するため、安全保護回路のうち、デジタル演算処理を行う機器は、工場出荷前試験及び導入時における試験を実施することにより、要求される機能を満足することの確認及び未使用機能等による悪影響がないことの確認が供給者によって確実に実施されていることを確認している。</p>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差による影響の有無を説明する資料。</li> <li>・泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。</li> <li>・なお、泊3号炉は、安全保護回路に用いるソフトウェアについて、固有のプログラム及び言語を使用するとともに、設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証及び妥当性確認を施すことで、未使用機能等による悪影響がないことを確認している。</li> <li>・泊3号炉における当該運用は、本文(2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止、2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認)に記載している。</li> </ul>



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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙8 安全保護回路のうち一部デジタル演算処理を行う機器の検証及び妥当性確認について</p> <p>安全保護回路のうち、一部デジタル演算処理を行う機器のソフトウェア又はハードウェア回路は、安全保護上要求される機能が正しく確実に実現されていることを保証するため、設計、製作、試験、変更管理の各段階で「安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程」(JEAC4620-2008)及び「デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針」(JEAG4609-2008(以下「JEAG4609」という。))に準じた検証及び妥当性確認を実施する。</p> <p>女川2号炉においては、起動領域モニタ(SRNM)、平均出力領域モニタ(APRM)、プロセス放射線モニタリング設備(PfRM)においてハードウェア回路を用いており、主蒸気管トンネル温度にはソフトウェアを用いている。</p> <p>以下にこれらソフトウェア及びハードウェア回路の検証及び妥当性確認の概要を示す。</p> <p>これらの機器に用いるソフトウェアはJEAG4609に基づき、また、ハードウェア回路はJEAG4609を準用して、検証及び妥当性確認を実施している(別紙8-1図)。</p> <p>検証は、設計、製作過程のステップごとに上位仕様と下位仕様の整合性チェックを主体として、以下の観点から検証作業を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>安全保護系システム要求事項がシステム設計要求仕様に正しく反映されていること。</li> <li>システム設計要求仕様がハードウェア、ソフトウェア又はハードウェア回路の設計要求仕様に正しく反映されていること。</li> <li>上記設計要求仕様に基づいてソフトウェア又はハードウェア回路が製作されていること。</li> <li>検証及び妥当性確認が可能なソフトウェア又はハードウェア回路となっていること。必要な検証を経て製作されたソフトウェア又はハードウェア回路をハードウェアと統合した後の全体システムについて、最終的に安全保護系システム要求事項が正しく実現されていることを確認するために妥当性確認を行う。</li> </ol>	<p>■女川2号炉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、機器の検証及び妥当性確認の方法を説明する資料。</li> <li>泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。</li> <li>なお、泊3号炉は、安全保護回路全体について、検証及び妥当性確認の方法を、本文(2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認)にて網羅的に記載している。</li> </ul>

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

第24条 安全保護回路

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p>別紙8-1 図 検証及び妥当性確認</p> <p>注：ハードウェア回路の検証に当たっては、「ソフトウェア」の部分を「ハードウェア回路」に置き換えて、検証及び妥当性確認を実施する。</p>	<p>別紙8の続き。</p>

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

第24条 安全保護回路（別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p style="text-align: right;">別添</p> <p>大飯3号炉及び4号炉</p> <p>技術的能力説明資料 安全保護回路</p>	<p style="text-align: right;">別添</p> <p>泊発電所3号炉</p> <p>技術的能力説明資料 安全保護回路</p>	<p style="text-align: right;">別添</p> <p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>運用、手順説明資料 安全保護回路</p>	



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

第24条 安全保護回路 (別添1)

大飯発電所3/4号炉

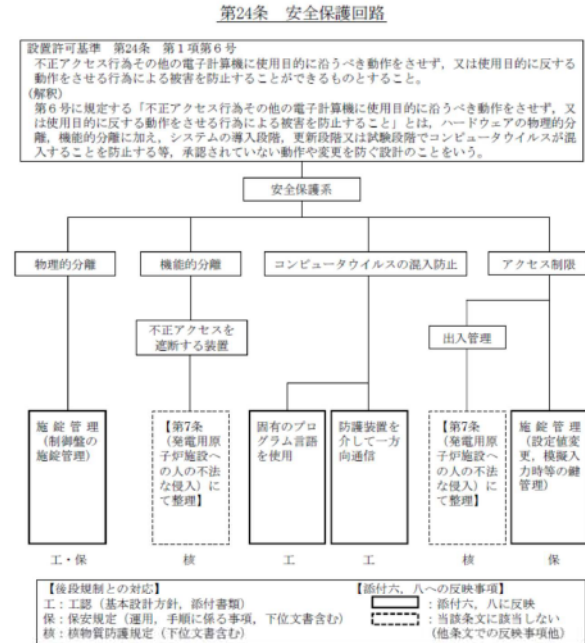
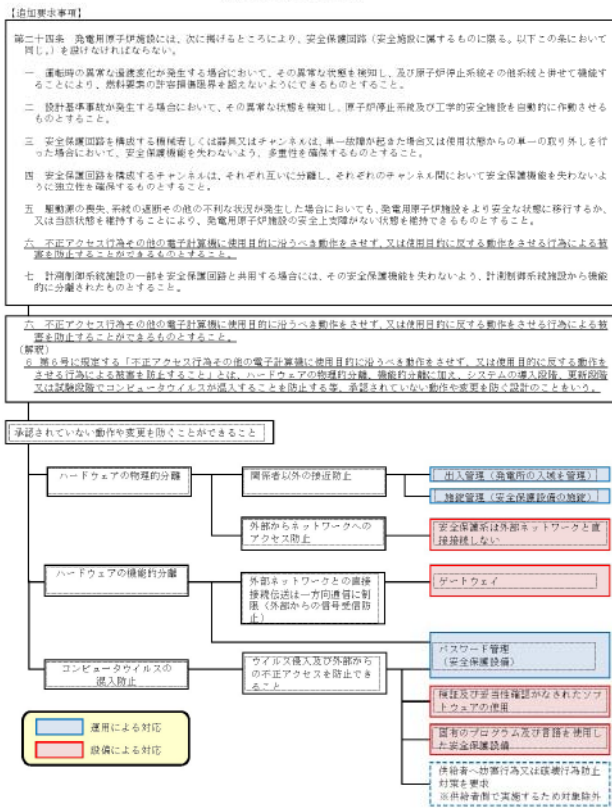
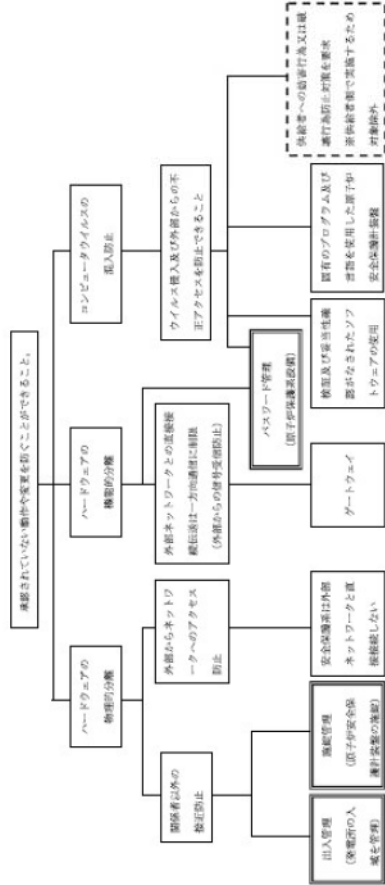
泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

2.4条 安全保護回路

設置許可基準 第6号  
 不正アクセスその他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。  
 (解説)  
 第6号に規定する「不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止すること」とは、ハードウェアの物理的分離、機能的分離に基き、システムの導入段階、更新段階又は試験段階でコンピュータウイルスが侵入する等、承認されていない動作や変更を防ぐ設計のことをいう。



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

第24条 安全保護回路（別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																					
<p>設計基準に係る運用対策等（設計基準）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準対象条文</th> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">第24条 安全保護回路</td> <td rowspan="2">固有のプログラム及び言語を使用した原子炉安全保護計装盤</td> <td>運用・手順</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">監視管理（原子炉安全保護計装盤の監視）</td> <td>教育・訓練</td> <td>補修に関する教育を実施する。</td> </tr> <tr> <td>運用・手順</td> <td>監視管理手順に従い、適切に管理を実施する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">パスワード管理（原子炉保護系設備）</td> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>施設管理手順に関する教育を実施する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※</td> <td>運用・手順</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>補修に関する教育を実施する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※外部からのアクセスができない対応を実施している。</p>	設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等	第24条 安全保護回路	固有のプログラム及び言語を使用した原子炉安全保護計装盤	運用・手順	—	保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。	監視管理（原子炉安全保護計装盤の監視）	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。	運用・手順	監視管理手順に従い、適切に管理を実施する。	パスワード管理（原子炉保護系設備）	保守・点検	—	教育・訓練	施設管理手順に関する教育を実施する。	安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※	運用・手順	—	保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。	<p>技術的能力に係る運用対策等（設計基準）</p> <p>【第24条 安全保護回路】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">固有のプログラム及び言語を使用した安全保護設備</td> <td>運用・手順</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>補修に関する教育を実施する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">施設管理（安全保護設備の監視）</td> <td>運用・手順</td> <td>施設管理手順に従い、適切に管理を実施する。</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">パスワード管理（安全保護設備）</td> <td>運用・手順</td> <td>パスワード管理及び入力操作に関する手順に従い、適切に管理・操作を実施する。</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※</td> <td>運用・手順</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">出入管理（発電所の入域を管理）</td> <td>運用・手順</td> <td>出入管理手順に従い、適切に管理を実施する。</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ゲートウェイ</td> <td>体制</td> <td>（保修課員によるゲートウェイの保守・点検）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">検証及び妥当性確認がなされたソフトウェアの使用</td> <td>運用・手順</td> <td>管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用の手順含む）手順に従い適切に管理を実施する。</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（保修課員による管理）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用）の教育を実施する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※外部からのアクセスができない対応を実施している。</p>	対象項目	区分	運用対策等	固有のプログラム及び言語を使用した安全保護設備	運用・手順	—	保守・点検	適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。	施設管理（安全保護設備の監視）	運用・手順	施設管理手順に従い、適切に管理を実施する。	保守・点検	—	パスワード管理（安全保護設備）	運用・手順	パスワード管理及び入力操作に関する手順に従い、適切に管理・操作を実施する。	保守・点検	—	安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※	運用・手順	—	保守・点検	適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。	出入管理（発電所の入域を管理）	運用・手順	出入管理手順に従い、適切に管理を実施する。	保守・点検	—	ゲートウェイ	体制	（保修課員によるゲートウェイの保守・点検）	保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。	検証及び妥当性確認がなされたソフトウェアの使用	運用・手順	管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用の手順含む）手順に従い適切に管理を実施する。	体制	（保修課員による管理）	保守・点検	—	教育・訓練	管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用）の教育を実施する。	<p>別添-1表 運用、手順に係る対策等（設計基準）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準対象条文</th> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">第24条 安全保護回路</td> <td rowspan="4">施設管理</td> <td>運用・手順</td> <td>・施設管理に関する管理方法を定める。 （運転員、保修員による識別及び施設管理）</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等	第24条 安全保護回路	施設管理	運用・手順	・施設管理に関する管理方法を定める。 （運転員、保修員による識別及び施設管理）	体制	—	保守・点検	—	教育・訓練	—	
設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等																																																																																					
第24条 安全保護回路	固有のプログラム及び言語を使用した原子炉安全保護計装盤	運用・手順	—																																																																																					
		保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。																																																																																					
	監視管理（原子炉安全保護計装盤の監視）	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。																																																																																					
		運用・手順	監視管理手順に従い、適切に管理を実施する。																																																																																					
	パスワード管理（原子炉保護系設備）	保守・点検	—																																																																																					
		教育・訓練	施設管理手順に関する教育を実施する。																																																																																					
	安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※	運用・手順	—																																																																																					
		保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。																																																																																					
	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。																																																																																						
	対象項目	区分	運用対策等																																																																																					
固有のプログラム及び言語を使用した安全保護設備	運用・手順	—																																																																																						
	保守・点検	適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。																																																																																						
	教育・訓練	補修に関する教育を実施する。																																																																																						
施設管理（安全保護設備の監視）	運用・手順	施設管理手順に従い、適切に管理を実施する。																																																																																						
	保守・点検	—																																																																																						
パスワード管理（安全保護設備）	運用・手順	パスワード管理及び入力操作に関する手順に従い、適切に管理・操作を実施する。																																																																																						
	保守・点検	—																																																																																						
安全保護系は外部ネットワークと直接接続しない※	運用・手順	—																																																																																						
	保守・点検	適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。																																																																																						
出入管理（発電所の入域を管理）	運用・手順	出入管理手順に従い、適切に管理を実施する。																																																																																						
	保守・点検	—																																																																																						
ゲートウェイ	体制	（保修課員によるゲートウェイの保守・点検）																																																																																						
	保守・点検	保守計画に基づき、適切に保守・点検を実施する。また、故障時においては補修を実施する。																																																																																						
検証及び妥当性確認がなされたソフトウェアの使用	運用・手順	管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用の手順含む）手順に従い適切に管理を実施する。																																																																																						
	体制	（保修課員による管理）																																																																																						
保守・点検	—																																																																																							
教育・訓練	管理手順（検証及び妥当性がなされたソフトウェアの使用）の教育を実施する。																																																																																							
設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等																																																																																					
第24条 安全保護回路	施設管理	運用・手順	・施設管理に関する管理方法を定める。 （運転員、保修員による識別及び施設管理）																																																																																					
		体制	—																																																																																					
		保守・点検	—																																																																																					
		教育・訓練	—																																																																																					

## 泊発電所3号炉 審査取りまとめ資料 比較対象プラントの選定について

本資料は、泊発電所3号炉（以降、「泊3号炉」という。）のプラント側審査において地震・津波側審査の進捗を待つ期間があったことを踏まえた、審査取りまとめ資料（以降、「まとめ資料」という。）の比較対象プラントの選定について整理を行うものである。

- 整理を行う経緯は、以下の通り
  - 泊3号炉のプラント側審査が地震・津波側審査の進捗待ちとなった期間において、他社プラントの新規制基準適合性審査が実施され、まとめ資料の充実が図られた。
  - 泊3号炉が、まとめ資料一式を提出した2017年3月時点での新規制基準適合性審査はPWRプラントが中心であったが、現在はBWRプラントが中心となっており、それぞれの炉型の審査結果が積み上がった状況にある。
  - 泊3号炉はPWRであり、PWR特有の設備等を有することから、まとめ資料に先行の審査内容を反映する際には、単純に直近の許可済みBWRプラントを反映するのではなく、適切な比較対象プラントを選定した上で反映する必要がある。

- 比較対象プラントを選定する考え方は、以下の通り。

### 【基準適合に係る設計を反映するために比較するプラント（基本となる比較対象プラント）選定の考え方】

各条文・審査項目の要求を満たすための設備構成・仕様、環境、運用を踏まえ、許可済みプラントの中から、新しい実績のプラントを選定する。具体的には以下の通り。

- ✓ 炉型に拠らず共通的な内容については、泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に審査が行われ、女川2号炉に次いで許可を受けた島根2号炉については、女川2号炉と島根2号炉の差異を確認し、島根2号炉との差異の中で泊3号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。
- ✓ 炉型固有の設備等を有する場合については、PWRプラントの新規制基準適合性審査の最終実績である大飯3/4号炉を選定する。
- ✓ 個別の設計事項に相似性がある場合（例えば3ループ特有の設計等）、大飯3/4号炉以外の適切なプラントを選定する。

### 【先行審査知見<sup>\*1</sup>を反映するために比較するプラント選定の考え方】

炉型に拠らないことから、まとめ資料を作成している時点で最新の許可済みプラントとする。具体的には以下の通り。

- ✓ 泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に

審査が行われ、女川 2 号炉に次いで許可を受けた島根 2 号炉については、女川 2 号炉と島根 2 号炉の差異を確認し、島根 2 号炉との差異の中で泊 3 号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。

※ 1 主な事項は、以下の通り

- ✓ これまでの審査の中で適正化された記載
- ✓ 基準適合性を示すための説明の範囲、深さ
- ✓ 設置（変更）許可申請書に記載する範囲、深さ

- 上述に基づく検討結果として、「基準適合に係る設計」と「先行審査知見」を反映するために選定した比較対象プラント一覧とその選定理由を別紙 1 に、条文・審査項目毎の詳細を別紙 2 に示す。
  - 別紙 1：比較対象プラント一覧
  - 別紙 2：比較対象プラント選定の詳細

以上



## 比較対象プラント一覧

凡例

●大飯3／4号炉

●女川2号炉

●それ以外の場合

主な審査項目	ステータス	基準適合に係る設計を反映するための比較		先行審査知見を反映するための比較対象	比較表の様式	
		比較対象	選定理由			
プラント D B	不法な侵入（第7条）	概ね説明済み	女川2号炉	炉型によらず共通の要求に係る条文のため	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	誤操作の防止（第10条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	設計基準事故等への対応操作の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	安全避難通路（第11条）	概ね説明済み	女川2号炉	原子炉施設に共通の要求に係る条文であるため	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	安全施設（第12条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	安全施設に該当する設備の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	全交流電源喪失（第14条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	電源設備構成の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	RCPB（第17条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	RCPB接続系統構成の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	安全保護回路（第24条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	原子炉停止系統及び工学的安全施設の類似による安全保護回路の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯
	保安電源（第33条）	概ね説明済み	大飯3／4号炉	電源設備構成の類似	女川2号炉	女川ー泊ー大飯

## 比較対象プラント選定の詳細 (DB 条文)

## 【24条：安全保護回路】

項目		内容
基準適合に係る設計を 反映するために 比較するプラント	プラント名	大飯3 / 4号炉
	具体的理由	当該条文は、原子炉施設に共通の要求に係る条文であるが、PWRとBWRの原子炉停止系統及び工学的安全施設の相違などによって、安全保護回路の構成も異なるため、PWRプラントとしての基準への適合性を網羅的に比較する観点から大飯3 / 4号炉を選定する。
先行審査知見を 反映するために 比較するプラント	プラント名	女川2号炉
	反映すべき知見を得るための主な方法	① 比較表による比較：比較表に掲載し、先行審査知見（基準適合上で考慮すべき事項、記載内容の充実を図るべき点）の比較・整理を行い、その結果、必要と判断した内容を記載する。（文言単位の比較は行わない） ② 資料構成の比較※：当該条文のまとめ資料の構成について比較・整理を行い、その結果、必要と判断した資料を追加する。
	(当該方法の選定理由)	① 当該条文は、原子炉施設に共通の要求に係る条文であり、文章構成も類似の部分があることから、比較表形式での比較により先行審査知見の確認が可能のため。 ② 資料構成の比較・整理により基準適合の説明のために必要な資料の充足性を確認することが可能のため。

※ 女川2号炉との資料構成の比較に加え、PWRの先行審査実績の取り込みの総括として、大飯3 / 4号炉のまとめ資料の作成状況（資料構成と内容）を条文・審査項目毎に確認し、基準適合性の網羅的な説明に必要な資料が揃っていることを確認する。

女川PSに対する泊PSのまとめ資料及び比較表の作成状況整理表

【凡例】 ○：記載あり  
 ×：記載なし  
 (○)：本条文の資料の他箇所に記載  
 △：他条文の資料などに記載

第24条 安全保護回路

プラント		泊3号炉 作成状況		まとめ資料の作成を不要とした理由	まとめ資料または比較表を新たに作成することとした理由 もしくは 記載の充実を図ることとした理由	比較表を作成していない理由
女川	泊	まとめ資料	比較表			
本文	本文	○	○			
別紙						
別紙1 安全保護回路について、承認されていない動作や変更を防ぐための設計方針		×	○	別紙1は「アナログ回路(ハードワイヤードロジック)で構成された安全保護回路」について、承認されていない動作や変更を防ぐための設計方針を説明する資料。泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル回路で構成」していることから、本資料は必要ないと判断した。		
別紙2 今回の設置許可申請に関し、安全保護回路に変更を施している場合の基準適合性		×	○	別紙2は、今回の設置許可申請に関する工事のうち「安全保護回路に変更を施している工事」について、安全保護回路の基準適合性に影響がないことを説明する資料。泊3号炉では「安全保護回路の変更を伴う安全対策工事を実施していない」ことから、本資料は必要ないと判断した。 なお、女川2号炉は、別紙2で「A T W S緩和設備設置を抽出」しているが、泊3号炉は「建設時よりA T W S緩和設備を設置済み」である。		
別紙3 安全保護系の過去のトラブル(落雷によるスクラム動作事象等)の反映事項		×	○	別紙3は、ニューシア情報のうち「安全保護回路に対して設計面の対策を講じた事象」について説明する資料。ニューシア情報から「泊3号炉の安全保護回路に設計面の対策が必要となる事象は抽出されなかった」ことから、本資料は必要ないと判断した。 なお、女川2号炉が抽出している2件の事象は、どちらも女川1号炉で発生した事象であり、女川発電所特有の事象と判断されることから、泊3号炉にて対策は実施していない。		
別紙4 現場据付以降の作業時における、インサイダー等に対するセキュリティ対策		(○)	○	別紙4は「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、現場据付以降のセキュリティ対策を説明する資料。泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。 なお、泊3号炉は、安全保護回路全体について、ライフプロセスの各段階(現場据付以降を含む)におけるセキュリティ対策を、本文(表2)にて網羅的に記載している。		
別紙5 安全保護回路のうちデジタル処理部のある機器のシステムへ接続可能なアクセスについて		(○)	○	別紙5は「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、システムへの接続可能なアクセスへの対策を説明する資料。泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。 なお、泊3号炉は、安全保護回路全体への接続可能なアクセスへの対策について、本文(2.2 物理的分離、2.3 機能的分離、2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止、2.6 物理的及び電氣的アクセスの制限)にて網羅的に記載している。		
別紙6 安全保護系のセキュリティ対策に関する当社及び受注者の対応について		(○)	○	別紙6は、安全保護系のセキュリティ対策について、実効性を担保する方法説明する資料。泊3号炉は、間内容を本文(2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止、表1)に記載済みのため、本資料は必要ないと判断した。 なお、具体的には、泊3号炉は「情報システムセキュリティ計画」を定めるとともに、当該計画に定めるセキュリティ要件を調達プロセスに含めることで、当社および受注者におけるセキュリティ対策の実効性を担保している。		

女川PSに対する泊PSのまとめ資料及び比較表の作成状況整理表

【凡例】 ○：記載あり  
 ×：記載なし  
 (○)：本文の資料の他箇所に記載  
 △：他条文の資料などに記載

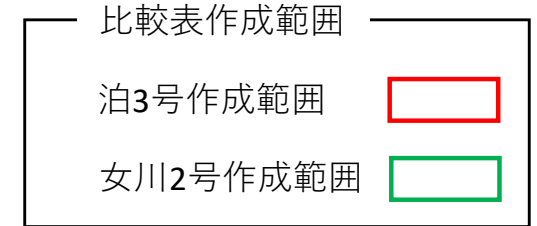
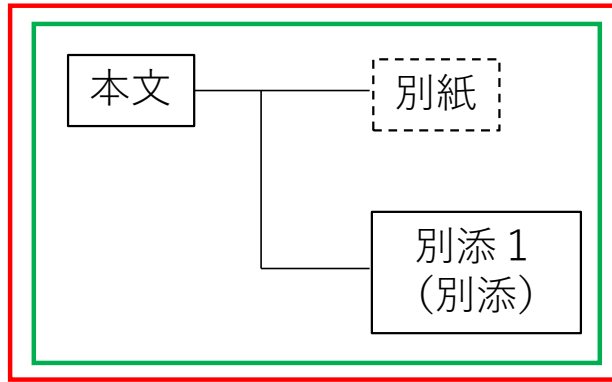
第24条 安全保護回路

プラント		泊3号炉 作成状況		まとめ資料の作成を不要とした理由	まとめ資料または比較表を新たに作成することとした理由 もしくは 記載の充実を図ることとした理由	比較表を作成していない理由
女川	泊	まとめ資料	比較表			
別紙7 安全保護回路のうちデジタル部分について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差（未使用機能等）による影響の有無		(○)	○	別紙7は、「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、システム設計と実際のデバイスが具備している機能との差による影響の有無を説明する資料。泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。 なお、泊3号炉は、安全保護回路に用いるソフトウェアについて、固有のプログラム及び言語を使用するとともに、設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証及び妥当性確認を施すことで、未使用機能等による悪影響がないことを確認している。泊3号炉における当該運用は、本文(2.4 コンピュータウイルスによる被害の防止、2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認)に記載している。		
別紙8 安全保護回路のうち一部デジタル演算処理を行う機器の検証及び妥当性確認について		(○)	○	別紙8は「安全保護回路のうちデジタル処理部を有する一部の機器」について、機器の検証及び妥当性確認の方法を説明する資料。泊3号炉は、総合デジタルプラントであり「安全保護回路も全てデジタル設備で構成」していることから、一部の機器について特記する本資料は必要ないと判断した。 なお、泊3号炉は、安全保護回路全体について、検証及び妥当性確認の方法を、本文(2.5 設計、製作、試験及び変更管理の各段階における検証及び妥当性確認)にて網羅的に記載している。		
別添	(別添)					
別添 女川原子力発電所2号炉 運用、手順説明資料 安全保護回路	技術的能力説明資料 安全保護回路	○	○			



# 泊3号炉 比較表の作成範囲

## 24条 安全保護回路



※ ( ) 書きは泊と女川で資料名が異なる場合の女川の資料名称  
破線の四角は泊になく、女川にしかない資料

資料構成	資料概要	比較表を作成していない理由
本文	設置変更許可申請書本文及び添付書類八に記載する内容を記載した資料 基準適合性を確認する上で必要となる評価方針及び評価内容をまとめた資料	
別添1	本条文に対し今後作成する運用手順を説明した資料	
(別紙)	検討過程で考慮した事項・適合性の詳細内容を整理した資料	