

関原発 第452号  
2021年11月10日

原子力規制委員会 殿

大阪市北区中之島3丁目6番16号  
関西電力株式会社  
執行役社長 森本 孝

設計及び工事計画認可申請書の一部補正について

2021年4月23日付け関原発第38号をもって申請しました設計及び工事  
計画認可申請書（2021年9月6日付け関原発第381号にて一部補正）につ  
いて、別紙のとおり一部補正します。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
商業機密あるいは防護上の観点  
から公開できません。

美浜発電所第3号機

設計及び工事計画認可申請書の一部補正

関西電力株式会社

## 目 次

- I. 補正項目
- II. 補正を必要とする理由を記載した書類
- III. 補正前後比較表
- IV. 補正内容を反映した書類



## I. 補正項目

補正項目

補正項目及び補正箇所は下表のとおり。

補正項目	補正箇所
<p>VI. 添付書類</p> <p>1. 添付資料</p> <p>資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書</p> <p>資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</p> <p>資料5 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書</p> <p>資料5-2 防護すべき設備の設定</p> <p>資料6 耐震性に関する説明書</p> <p>資料6-1 耐震設計の基本方針</p> <p>資料6-2 波及的影響に係る基本方針</p> <p>資料6-3 電路の耐震支持方針</p> <p>資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針</p> <p>資料6-4 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p>資料6-4-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法</p> <p>資料6-4-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p>資料6-5-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法</p> <p>資料6-5 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統</p>	<p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>追加する。「Ⅳ. 補正内容を反映した書類」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p> <p>追加する。「Ⅳ. 補正内容を反映した書類」による。</p> <p>「Ⅲ. 補正前後比較表」による。</p>

補正項目	補正箇所
目蓄電池用)の耐震計算結果	
資料6-5-1 蓄電池(3系統目)の耐震計算結果	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
資料6-5-2 充電器(3系統目蓄電池用)の耐震計算結果	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
資料6-6-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果	追加する。「Ⅳ. 補正内容を反映した書類」による。
資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
別添2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備(3系統目)の耐震性に関する説明書	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備(3系統目)の耐震設計の基本方針	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
別添2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備(3系統目)の耐震計算方法	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
別添2-2-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法	追加する。「Ⅳ. 補正内容を反映した書類」による。
別添2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備(3系統目)の耐震計算結果	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。
別添2-3-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果	追加する。「Ⅳ. 補正内容を反映した書類」による。
別紙 計算機プログラム(解析コード)の概要	「Ⅲ. 補正前後比較表」による。

## Ⅱ. 補正を必要とする理由を記載した書類

### 補正を必要とする理由

2021年4月23日付け関原発第38号をもって申請した設計及び工事計画認可申請書（2021年9月6日付け関原発第381号にて一部補正）について、「資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」、「資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」、「資料5 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」及び「資料6 耐震性に関する説明書」の記載の適正化のため補正する。

### Ⅲ. 補正前後比較表

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第54条第1項、第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」に基づき、重大事故等対処設備としての所内常設直流電源設備（3系統目）が使用される条件の下における健全性について説明するものである。また、第72条第2項及びその解釈に基づき、所内常設直流電源設備（3系統目）に考慮している位置的分散及び独立性についても説明する。</p> <p>本申請設備の健全性については、重大事故等対処設備として所内常設直流電源設備（3系統目）に要求される機能を有効に発揮するための系統設計及び構造設計に係る事項を考慮して、「多様性、独立性に係る要求事項を含めた多様性、位置的分散に関する事項（技術基準規則第54条第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにその解釈）」（以下「多様性及び位置的分散」という。）、「機器相互の悪影響（技術基準規則第54条第1項第5号及びその解釈）」（以下「悪影響防止」という。）、「重大事故等対処設備に想定される事故時の環境条件（使用条件含む。）等における機器の健全性（技術基準規則第54条第1項第1号及び第6号並びにそれらの解釈）」（以下「環境条件等」という。）及び「要求される機能を達成するために必要な操作性、試験・検査性、保守点検性等（技術基準規則第54条第1項第2号、第3号及び第4号並びにそれらの解釈）」（以下「操作性及び試験・検査性」という。）を説明する。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>本申請設備が使用される条件の下における健全性について、以下の4項目に分けて説明する。</p> <p>2.1 多様性及び位置的分散</p> <p>重大事故等対処設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮した設計とする。共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系として系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮する。</p> <p>本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈に基づき、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>に設置することで、原子炉補助建屋内のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）に対して位置的分散を図る設計とする。また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第3項第5号及び第7号に基づき、共通要因によって可搬型重大事故等対処設備である可搬型直流電源設備と同時にその機能が損なわれる</p>	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第54条第1項、第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」に基づき、重大事故等対処設備としての所内常設直流電源設備（3系統目）が使用される条件の下における健全性について説明するものである。また、第72条第2項及びその解釈に基づき、所内常設直流電源設備（3系統目）に考慮している位置的分散及び独立性についても説明する。</p> <p>本申請設備の健全性については、重大事故等対処設備として所内常設直流電源設備（3系統目）に要求される機能を有効に発揮するための系統設計及び構造設計に係る事項を考慮して、「多様性、独立性に係る要求事項を含めた多様性、位置的分散に関する事項（技術基準規則第54条第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにその解釈）」（以下「多様性及び位置的分散」という。）、「機器相互の悪影響（技術基準規則第54条第1項第5号及びその解釈）」（以下「悪影響防止」という。）、「重大事故等対処設備に想定される事故時の環境条件（使用条件含む。）等における機器の健全性（技術基準規則第54条第1項第1号及び第6号並びにそれらの解釈）」（以下「環境条件等」という。）及び「要求される機能を達成するために必要な操作性、試験・検査性、保守点検性等（技術基準規則第54条第1項第2号、第3号及び第4号並びにそれらの解釈）」（以下「操作性及び試験・検査性」という。）を説明する。</p> <p><u>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）の範囲は、蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路とし、電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤（以下「切替盤」という。）についても設計上の考慮を行うものとする。</u></p> <p>2. 基本方針</p> <p>本申請設備が使用される条件の下における健全性について、以下の4項目に分けて説明する。</p> <p>2.1 多様性及び位置的分散</p> <p>重大事故等対処設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮した設計とする。共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系として系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮する。</p> <p>本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈に基づき、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、<u>蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                    </span>に</u></p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>おそれがないよう、<u>電源車及び可搬式整流器の保管場所と位置的分散を図る設計とする。</u></p> <p>さらに、<u>所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈並びに第54条第3項第7号に基づき、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの系統において独立した電路で系統構成することにより、蓄電池（安全防護系用）並びに電源車及び可搬式整流器を用いた電源系統に対して独立した設計とする。</u></p> <p>本申請設備について、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系を考慮し、以下(1)～(5)に環境条件を除く考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。なお、環境条件については、想定される事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、<u>所内常設直流電源設備（3系統目）がその機能を確実に発揮できる設計とすることを、「2.3 環境条件等」に示す。</u></p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）について、その機能と、多様性、独立性及び位置的分散を考慮する対象設備を「3. 系統施設ごとの設計上の考慮」に示す。</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、自然現象については、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。このうち、降水及び凍結は屋外の天候による影響として、地震荷重並びに風（台風）及び竜巻のうちの風荷重は荷重として、積雪及び火山による影響はそれぞれ積雪荷重及び降灰荷重として、「2.3 環境条件等」に示す。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、蓄電池（3系統目）を<del>〇〇〇〇</del>に設置し、<del>〇〇〇〇</del>の電路を介して重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、地震、津波を含む自然現象の組合せの考え方については、それぞれ令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」に示す。</p> <p>a. 地震、地滑り、津波</p> <p>地震、地滑り及び津波に対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震及び地滑りに対して、技術基準規則第49条「重大事故等対処施設の地盤」に基づく地盤上に設置する。</li> <li>地震に対しては技術基準規則第50条「地震による損傷の防止」に基づく設計とし、津波に対しては二次的影響も含めて技術基準規則第51条「津波による損傷の防止」</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添3-2 -</p>	<p>設置することで、原子炉補助建屋内のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）に対して位置的分散を図る設計とする。また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第3項第5号及び第7号に基づき、共通要因によって可搬型重大事故等対処設備である可搬型直流電源設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、<u>蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を<del>〇〇〇〇</del>に設置することで、電源車及び可搬式整流器の保管場所と位置的分散を図る設計とする。</u>さらに、<u>所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈並びに第54条第3項第7号に基づき、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの系統において独立した電路で系統構成することにより、蓄電池（安全防護系用）並びに電源車及び可搬式整流器を用いた電源系統に対して独立した設計とする。</u></p> <p>本申請設備について、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系を考慮し、以下(1)～(5)に環境条件を除く考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。なお、環境条件については、想定される事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、<u>所内常設直流電源設備（3系統目）がその機能を確実に発揮できる設計とすることを、「2.3 環境条件等」に示す。</u></p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）について、その機能と、多様性、独立性及び位置的分散を考慮する対象設備を「3. 系統施設ごとの設計上の考慮」に示す。</p> <p>(1) 自然現象</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、自然現象については、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。このうち、降水及び凍結は屋外の天候による影響として、地震荷重並びに風（台風）及び竜巻のうちの風荷重は荷重として、積雪及び火山による影響はそれぞれ積雪荷重及び降灰荷重として、「2.3 環境条件等」に示す。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を<del>〇〇〇〇</del>に設置し、<del>〇〇〇〇</del>並びに原子炉補助建屋内の電路を介して重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、地震、津波を含む自然現象の組合せの考え方については、それぞれ令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」に示す。</p> <p>a. 地震、地滑り、津波</p> <p>地震、地滑り及び津波に対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計</p> <p style="text-align: center;">- M3-添3-2 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>(2) 外部人為事象</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、外部人為事象については、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害を考慮する。なお、電磁的障害については、「2.3 環境条件等」にて考慮し機能が損なわれない設計とする。</p> <p>a. 近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガス</p> <p>近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <p>設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 1em; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> に設置する。</p> <p>これらの設計のうち、外部からの衝撃として、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。</p> <p>(3) 溢水</p> <p>溢水に対しては、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。</li> </ul> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の溢水防護設計については、資料5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」のうち資料5-1「溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき実施する。</p> <p>(4) 火災</p> <p>火災に対しては、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術基準規則第52条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする。</li> </ul>	<p>上記の設計のうち、外部からの衝撃として風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮に対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。</p> <p>(2) 外部人為事象</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、外部人為事象については、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害を考慮する。なお、電磁的障害については、「2.3 環境条件等」にて考慮し機能が損なわれない設計とする。</p> <p>a. 近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガス</p> <p>近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）は、設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 1em; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> に設置する。</li> </ul> <p>これらの設計のうち、外部からの衝撃として、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。</p> <p>(3) 溢水</p> <p>溢水に対しては、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮</li> </ul>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>





美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、資料4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「2. 火災防護の基本方針」に基づき実施する。</p> <p>(3) 風（台風）及び竜巻による影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた[ ]に設置することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。</li> </ul> <p>悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の風(台風)及び竜巻による風荷重に対する設計については、令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。</p> <p>(4) 他の設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、他の設備に悪影響を及ぼさないように、遮断器の操作によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成及び系統隔離をすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添3-7 -</p>	<p>悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、資料4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「2. 火災防護の基本方針」に基づき実施する。</p> <p>(3) 風（台風）及び竜巻による影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた[ ]に設置することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。</li> </ul> <p>悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の風(台風)及び竜巻による風荷重に対する設計については、令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。</p> <p>(4) 他の設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、他の設備に悪影響を及ぼさないように、遮断器の操作によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成及び系統隔離をすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添3-7 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>2.3 環境条件等</p> <p>重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通過する系統への影響、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪、<u>火山、津波、高潮及び地滑りの影響</u>）による荷重を考慮する。</p> <p>本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第1項第1号、第6号に基づき、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。その他の考慮事項として、屋外の天候による影響、海水を通過する系統への影響、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）があるが、所内常設直流電源設備（3系統目）の設計においては、考慮不要である。具体的には、屋外の天候による影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、屋内設置であること、海水を通過する系統への影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、海水を通過しないこと、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物含む。）については、冷却材を通過しないことから考慮不要である。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</p> <p>以上のことから、所内常設直流電源設備（3系統目）について、これらの環境条件の考慮事項毎に、環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、荷重、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響並びに設置場所における放射線の影響に分け、以下(1)～(4)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。</p> <p>(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことの</li> </ul>	<p>2.3 環境条件等</p> <p>重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通過する系統への影響、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</p> <p>本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第1項第1号、第6号に基づき、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。その他の考慮事項として、屋外の天候による影響、海水を通過する系統への影響、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）があるが、所内常設直流電源設備（3系統目）の設計においては、考慮不要である。具体的には、屋外の天候による影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、屋内設置であること、海水を通過する系統への影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、海水を通過しないこと、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物含む。）については、冷却材を通過しないことから考慮不要である。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。</p> <p>以上のことから、所内常設直流電源設備（3系統目）について、これらの環境条件の考慮事項毎に、環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、荷重、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響並びに設置場所における放射線の影響に分け、以下(1)～(4)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。</p> <p>(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことの</li> </ul>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>ない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）の操作は、<u>                    </u>設置場所で可能な設計とする。</li> </ul> <p>a. 環境圧力</p> <p>原子炉格納容器外の機器である所内常設直流電源設備（3系統目）については、事故時に想定される環境圧力が大気圧であり、大気圧（OMPa[gage]）にて絶縁等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>b. 環境温度及び湿度による影響</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時に想定される環境温度及び湿度にて機能を損なわない設計とする。環境温度及び湿度については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最高値とする。</p> <p><u>                    </u>の所内常設直流電源設備（3系統目）については、環境温度を45℃又は40℃、環境湿度を100%に設定し、設定した環境温度及び環境湿度にて絶縁や導通等の機能を損なわないことを機器仕様等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>c. 放射線による影響</p> <p>放射線については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最大線量とし、区分毎の放射線量に対して、遮蔽等の効果を考慮して、機能を損なわない材料、構造、原理等を用いる設計とする。</p> <p><u>                    </u>の所内常設直流電源設備（3系統目）に対しては、<u>                    </u>以下を設定する。第2-1-1表～第2-1-2表にこれらの放射線量評価に用いた評価条件等を示す。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）については、環境放射線及びその積算線量により電気絶縁や電気信号の伝送・表示等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>d. 荷重</p> <p>組み合わせる荷重の考え方については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」による。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の地震荷重及び地震を含む荷重の組合せに対す</p>	<p>ない設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備（3系統目）の操作は、<u>                    </u>中央制御室及び設置場所で可能な設計とする。</li> </ul> <p>a. 環境圧力</p> <p>原子炉格納容器外の機器である所内常設直流電源設備（3系統目）については、事故時に想定される環境圧力が大気圧であり、大気圧（OMPa[gage]）にて絶縁等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>b. 環境温度及び湿度による影響</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時に想定される環境温度及び湿度にて機能を損なわない設計とする。環境温度及び湿度については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最高値とする。</p> <p><u>                    </u>の蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）については、環境温度を45℃又は40℃、環境湿度を100%に設定し、設定した環境温度及び環境湿度にて絶縁や導通等の機能を損なわないことを機器仕様等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>c. 放射線による影響</p> <p>放射線については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最大線量とし、区分毎の放射線量に対して、遮蔽等の効果を考慮して、機能を損なわない材料、構造、原理等を用いる設計とする。</p> <p><u>                    </u>の蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）に対しては、<u>                    </u>以下を設定する。第2-1-1表～第2-1-2表にこれらの放射線量評価に用いた評価条件等を示す。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）については、環境放射線及びその積算線量により電気絶縁や電気信号の伝送・表示等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。</p> <p>d. 荷重</p> <p>組み合わせる荷重の考え方については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 （次頁への記載内容繰り下がり（M3-添3-10 同様に記載内容繰り下がり））</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料3 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>系統目)の操作性に係る考慮事項を説明する。</p> <p>a. 操作環境</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備(3系統目)は、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができる設計とする。</li> <li>・防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。操作環境における被ばく影響については、「2.3 環境条件等」に示す。</li> </ul> <p>b. 操作内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備(3系統目)の現場操作は、運転員の操作性を考慮した設計とし、感電防止のため充電露出部への近接防止を考慮した設計とする。</li> </ul> <p>c. 切り替え性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要がある所内常設直流電源設備(3系統目)は、速やかに切替操作可能なように、系統に必要な遮断器を設ける設計とする。</li> </ul> <p>(2) 試験・検査性</p> <p>所内常設直流電源設備(3系統目)は、その健全性及び能力を確認するために、発電用原子炉の運転中または停止中に必要な箇所の保守点検(試験及び検査を含む。)が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。</p> <p>また、所内常設直流電源設備(3系統目)は、使用前事業者検査及び定期事業者検査を実施できるように、電圧測定等が可能な設計とする。</p>	<p>系統目)の操作性に係る考慮事項を説明する。</p> <p>a. 操作環境</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備(3系統目)は、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができる設計とする。</li> <li>・防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。操作環境における被ばく影響については、「2.3 環境条件等」に示す。</li> </ul> <p>b. 操作内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所内常設直流電源設備(3系統目)の現場操作は、運転員の操作性を考慮した設計とし、感電防止のため充電露出部への近接防止を考慮した設計とする。</li> <li>・蓄電池(3系統目)から直流き電盤までの電路上にある切替盤については、<u>中央制御室から遠隔で遮断器の投入が可能な設計とする。</u></li> </ul> <p>c. 切り替え性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要がある所内常設直流電源設備(3系統目)は、速やかに切替操作可能なように、系統に必要な遮断器を設ける設計とする。</li> </ul> <p>(2) 試験・検査性</p> <p>所内常設直流電源設備(3系統目)は、その健全性及び能力を確認するために、発電用原子炉の運転中または停止中に必要な箇所の保守点検(試験及び検査を含む。)が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。</p> <p>また、所内常設直流電源設備(3系統目)は、使用前事業者検査及び定期事業者検査を実施できるように、電圧測定等が可能な設計とする。</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添4-1</p> <p>2. 火災防護の基本方針 ..... M3-添4-2</p> <p>  2.1 火災の発生防止 ..... M3-添4-3</p> <p>  2.2 火災の感知及び消火 ..... M3-添4-4</p> <p>3. 火災防護の基本事項 ..... M3-添4-5</p> <p>  3.1 火災防護を行う機器等の選定 ..... M3-添4-6</p> <p>  3.2 火災区域及び火災区画の設定 ..... M3-添4-7</p> <p>  3.3 適用規格 ..... M3-添4-8</p> <p>4. 火災発生防止 ..... M3-添4-11</p> <p>  4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について ..... M3-添4-12</p> <p>  4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について ..... M3-添4-17</p> <p>  4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について ..... M3-添4-21</p> <p>5. 火災の感知及び消火 ..... M3-添4-29</p> <p>  5.1 火災感知設備について ..... M3-添4-30</p> <p>  5.2 消火設備について ..... M3-添4-35</p> <p>6. 火災防護計画 ..... M3-添4-66</p> <p>7. 火災防護に関する評価結果 ..... M3-添4-67</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添4-1</p> <p>2. 火災防護の基本方針 ..... M3-添4-2</p> <p>  2.1 火災の発生防止 ..... M3-添4-3</p> <p>  2.2 火災の感知及び消火 ..... M3-添4-4</p> <p>3. 火災防護の基本事項 ..... M3-添4-5</p> <p>  3.1 火災防護を行う機器等の選定 ..... M3-添4-6</p> <p>  3.2 火災区域及び火災区画の設定 ..... M3-添4-7</p> <p>  3.3 適用規格 ..... M3-添4-8</p> <p>4. 火災発生防止 ..... M3-添4-11</p> <p>  4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について ..... M3-添4-12</p> <p>  4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について ..... M3-添4-18</p> <p>  4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について ..... M3-添4-22</p> <p>5. 火災の感知及び消火 ..... M3-添4-29</p> <p>  5.1 火災感知設備について ..... M3-添4-30</p> <p>  5.2 消火設備について ..... M3-添4-37</p> <p>6. 火災防護計画 ..... M3-添4-71</p> <p>7. 火災防護に関する評価結果 ..... M3-添4-72</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第52条及びその「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」が、適合することを要求している「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（平成25年6月19日制定）（以下「火災防護に係る審査基準」という。）」に基づき、火災により所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>また、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設並びに令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の特定重大事故等対処施設の火災防護対策の設計が、所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の設計及び工事の計画においても、火災防護に係る審査基準に基づき、火災により発電用原子炉施設の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-1 -</p>	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第52条及びその「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」が、適合することを要求している「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（平成25年6月19日制定）（以下「火災防護に係る審査基準」という。）」に基づき、火災により所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p>また、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設並びに令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の特定重大事故等対処施設の火災防護対策の設計が、所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の設計及び工事の計画においても、火災防護に係る審査基準に基づき、火災により発電用原子炉施設の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災発生防止並びに火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-1 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>



【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>2.1 火災の発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止として、発火性又は引火性物質を内包する設備に対し、漏えい及び拡大の防止対策、配置上の考慮、換気、防爆対策及び発火性又は引火性物質の貯蔵量を必要な量にとどめる対策を行う。また、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、静電気が溜まるおそれがある設備及び発火源に対して火災発生防止対策を講じるとともに、電気系統に対する過電流による過熱や焼損の防止及び放射線分解等により発生する水素の蓄積を防止する設計並びに電気室の目的外使用を禁止する設計とする。</p> <p>主要な構造材及び建屋の内装材は、不燃性材料又は不燃性材料と同等の性能を有する材料、換気空調設備のフィルタは難燃性材料、屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油を内包しないものを使用する設計とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルは、原則、UL 1581 (Fourth Edition) 1080, VW-1垂直燃焼試験、IEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験及びIEEE Std 1202-1991垂直トレイ燃焼試験により、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>自然現象に対する火災発生防止対策として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋に避雷設備を設置する設計、所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計、並びに森林火災及び竜巻から防護する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-3 -</p>	<p>2.1 火災の発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止として、発火性又は引火性物質を内包する設備に対し、漏えい及び拡大の防止対策、配置上の考慮、換気、防爆対策及び発火性又は引火性物質の貯蔵量を必要な量にとどめる対策を行う。また、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、静電気が溜まるおそれがある設備及び発火源に対して火災発生防止対策を講じるとともに、電気系統に対する過電流による過熱や焼損の防止及び放射線分解等により発生する水素の蓄積を防止する設計並びに電気室の目的外使用を禁止する設計とする。</p> <p>主要な構造材及び建屋の内装材は、不燃性材料又は不燃性材料と同等の性能を有する材料、換気空調設備のフィルタは難燃性材料、屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油を内包しないものを使用する設計とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルは、原則、UL 1581 (Fourth Edition) 1080, VW-1垂直燃焼試験及びIEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験により、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>自然現象に対する火災発生防止対策として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋に避雷設備を設置する設計、所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計、並びに森林火災及び竜巻から防護する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-3 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>3.1 火災防護を行う機器等の選定</p> <p>重大事故等対処施設である所内常設直流電源設備（3系統目）及び当該設備に使用するケーブルは、火災により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を行うに当たり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災防護対策を講じる。</p> <p>火災防護対策を講じる所内常設直流電源設備（3系統目）を、第3-1表に示す。</p> <p>ただし、所内常設直流電源設備（3系統目）のうちステンレス鋼や炭素鋼の不燃材料で構成される電線管等は、火災による影響を受けないことから対象外とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを「6. 火災防護計画」に定める。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-6 -</p>	<p>3.1 火災防護を行う機器等の選定</p> <p>重大事故等対処施設である所内常設直流電源設備（3系統目）及び当該設備に使用するケーブルは、火災により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を行うに当たり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災防護対策を講じる。</p> <p>火災防護対策を講じる所内常設直流電源設備（3系統目）を、第3-1表に示す。</p> <p>ただし、所内常設直流電源設備（3系統目）のうちステンレス鋼や炭素鋼の不燃材料で構成される電線管等は、火災による影響を受けないことから対象外とする。</p> <p><u>なお、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを「6. 火災防護計画」に定める。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-6 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>3.2 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>(1) 火災区域の設定</p> <p>原子炉補助建屋内、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>及び<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>(以下、「建屋内」という。)において、耐火壁により囲まれ他の区域と分離されている区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備(3系統目)及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、火災区域を設定する。</p> <p>(2) 火災区画の設定</p> <p>火災区画は、建屋内で設定する火災区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備(3系統目)及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、分割して設定する。</p> <p>なお、原子炉補助建屋内については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の火災区域及び火災区画とし、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>及び<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の火災区域及び火災区画とする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-7 -</p>	<p>3.2 火災区域及び火災区画の設定</p> <p>(1) 火災区域の設定</p> <p>原子炉補助建屋内、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>及び<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>(以下、「建屋内」という。)において、耐火壁により囲まれ他の区域と分離されている区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備(3系統目)及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、火災区域を設定する。</p> <p>(2) 火災区画の設定</p> <p>火災区画は、建屋内で設定する火災区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備(3系統目)及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、分割して設定する。</p> <p>なお、原子炉補助建屋内については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の火災区域及び火災区画とし、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>及び<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 30px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span>については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の火災区域及び火災区画とし、<u>設定に変更はない。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-7 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社団法人電池工業会「蓄電池室－蓄電池設備に関する技術指針」(SBA G 0603-2012)</li> <li>・ IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験</li> <li>・ <u>IEEE Std 1202-1991 垂直トレイ燃焼試験</u></li> <li>・ UL 1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験, 2006</li> <li>・ JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) 日本電気協会</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 (JEAG4601・補-1984)</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1991追補版) 日本電気協会</li> <li>・ UL2775 Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units, 2014</li> <li>・ JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格</li> <li>・ JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添4-9 -</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社団法人電池工業会「蓄電池室－蓄電池設備に関する技術指針」(SBA G 0603-2012)</li> <li>・ <u>IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験</u></li> <li>・ UL 1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験, 2006</li> <li>・ JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987) 日本電気協会</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 (JEAG4601・補-1984)</li> <li>・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1991追補版) 日本電気協会</li> <li>・ UL2775 Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units, 2014</li> <li>・ JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格</li> <li>・ JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添4-9 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>4. 火災発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備(3系統目)は、火災によりその安全性を脅かされることのないよう、以下に示す対策を講じる。</p> <p>4.1項では、所内常設直流電源設備(3系統目)の火災発生防止として実施する発火性又は引火性物質を内包する設備、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、発火源、過電流による過熱防止並びに水素に対する対策等について説明する。</p> <p>4.2項では、所内常設直流電源設備(3系統目)に対して、原則、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計であることを説明する。</p> <p>4.3項では、落雷、地震等の自然現象に対しても、火災の発生防止対策を講じることを説明する。</p> <p><u>なお、落雷、地震等の自然現象に対する設計は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について」の設計に変更がないことから、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について」の設計を適用することとする。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-11 -</p>	<p>4. 火災発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備(3系統目)は、火災によりその安全性を脅かされることのないよう、以下に示す対策を講じる。</p> <p>4.1項では、所内常設直流電源設備(3系統目)の火災発生防止として実施する発火性又は引火性物質を内包する設備、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、発火源、過電流による過熱防止並びに水素に対する対策等について説明する。</p> <p>4.2項では、所内常設直流電源設備(3系統目)に対して、原則、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計であることを説明する。</p> <p>4.3項では、落雷、地震等の自然現象に対しても、火災の発生防止対策を講じることを説明する。</p> <hr style="border: 2px solid black;"/> <p style="text-align: center;">- M3-添4-11 -</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について</p> <p>(1) 発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策</p> <p>発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対して、漏えいの防止及び拡大の防止、配置上の考慮、換気、防爆、貯蔵のそれぞれを考慮した火災の発生防止対策を講じる。</p> <p>発火性又は引火性物質は、火災区域又は火災区画にある消防法で危険物として定められる潤滑油及び燃料油並びに高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素を選定する。</p> <p>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画は燃料油を内包する設備を使用しない設計とする。</p> <p>以下、a.項において、潤滑油を内包する設備（以下「油内包機器」という。）に対する火災の発生防止対策、b.項において、水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策について説明する。</p> <p>a. 油内包機器に対する火災の発生防止対策</p> <p>(a) 潤滑油の漏えい及び拡大防止対策</p> <p>油内包機器は、溶接構造、シール構造の採用により、油の漏えいを防止する。</p> <p>油内包機器は、液面の監視、点検により潤滑油の漏えいを早期に検知し、漏えい油の拡大を防止する対策又は、以下のいずれかにより、油内包機器の漏えい油の拡大を防止する。（第4-1図）</p> <p>イ. 漏えい油を全量回収する構造であるオイルパン</p> <p>ロ. 漏えい油をドレンラインに回収する構造であるドレンリム</p> <p>ハ. オイルパン及びドレンリムを設置しない油内包機器の漏えい油の拡大を防止する堰</p> <p>(b) 油内包機器の配置上の考慮</p> <p>火災区域内又は火災区画内に設置する油内包機器の火災により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、所内常設直流電源設備（3系統目）は、<u>油内包機器の火災による影響を軽減するために、壁の設置又は油内包機器に隣接して設置せず</u> 隔離を確保する配置上の考慮を行う設計とする。</p> <p>(c) 油内包機器を設置する火災区域又は火災区画の換気</p> <p>潤滑油は、設備の外部へ漏えいした場合に可燃性蒸気となって爆発性雰囲気</p>	<p>4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について</p> <p>(1) 発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策</p> <p>発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対して、漏えいの防止及び拡大の防止、配置上の考慮、換気、防爆、貯蔵のそれぞれを考慮した火災の発生防止対策を講じる。</p> <p>発火性又は引火性物質は、火災区域又は火災区画にある消防法で危険物として定められる潤滑油及び燃料油並びに高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素を選定する。</p> <p>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）が設置される火災区域又は火災区画は燃料油を内包する設備を使用しない設計とする。</p> <p>以下、a.項において、潤滑油を内包する設備（以下「油内包機器」という。）に対する火災の発生防止対策、b.項において、水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策について説明する。</p> <p>a. 油内包機器に対する火災の発生防止対策</p> <p>(a) 潤滑油の漏えい及び拡大防止対策</p> <p>油内包機器は、溶接構造、シール構造の採用により、油の漏えいを防止する。</p> <p>油内包機器は、液面の監視、点検により潤滑油の漏えいを早期に検知し、漏えい油の拡大を防止する対策又は、以下のいずれかにより、油内包機器の漏えい油の拡大を防止する。（第4-1図）</p> <p>イ. 漏えい油を全量回収する構造であるオイルパン</p> <p>ロ. 漏えい油をドレンラインに回収する構造であるドレンリム</p> <p>ハ. オイルパン及びドレンリムを設置しない油内包機器の漏えい油の拡大を防止する堰</p> <p>なお、<u>所内常設直流電源設備（3系統目）に油内包機器は含まれないため、本申請の対象外である。</u></p> <p>(b) 油内包機器の配置上の考慮</p> <p>火災区域内又は火災区画内に設置する油内包機器の火災により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、所内常設直流電源設備（3系統目）は、<u>壁の設置又は油内包機器に隣接して設置せず</u> 隔離を確保する配置上の考慮を行う設計とする。</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>



【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>化した空調機器による機械換気を行う設計とする。</p> <p>水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画における換気空調設備を第4-2表に示す。</p> <p>イ. 蓄電池</p> <p>充電時に水素を発生する蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、非常用電源である [ ] から給電できる [ ] による機械換気を行う設計とする。</p> <p>ただし、蓄電池（3系統目）は、通常時には負荷への給電がなく浮動充電状態で待機している。重大事故等対処時は、放電状態であるため、水素が発生することはほとんどなく、放電後は [ ] による換気を行い、回復充電を実施する。</p> <p>蓄電池室の換気空調設備が停止した場合には、蓄電池充電時に発生する水素の蓄積を防止するために、 [ ] に警報を発する設計とする。</p> <p>蓄電池室には、蓄電池充電時に水素が発生することから、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計とする。</p> <p>(d) 水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画の防爆対策</p> <p>水素を内包する設備は、本項の(c)項に示す換気を行うことから、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第69条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とならない。</p> <p>従って、水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画では、防爆型の電気品及び計装品の使用並びに防爆を目的とした電気設備の接地対策は不要とする設計とする。</p> <p>なお、電気設備の必要な箇所には、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第10条、第11条に基づく接地を施す。</p> <p>(e) 水素の貯蔵</p> <p>水素を貯蔵する水素含有ポンペは、火災区域内又は火災区画内で貯蔵しないことを火災防護計画にて定め、管理する。</p> <p>(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策</p> <p>火災区域又は火災区画は、以下に示すとおり、可燃性の蒸気又は微粉を高所に排出するための設備、電気及び計装品の防爆型の採用並びに静電気を除去する装置の設置、可燃性の蒸気又は微粉の対策は不要である。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-14 -</p>	<p>b. 水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策</p> <p>(a) 水素の漏えい検知</p> <p>蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下の濃度にて、 [ ] に警報を発する設計とする。</p> <p>(b) 水素を内包する設備の配置上の考慮</p> <p>火災区域内又は火災区画内に設置する水素を内包する設備の火災により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、蓄電池（3系統目）は、壁の設置による配置上の考慮を行う設計とする。</p> <p>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）のケーブルは、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう炭素鋼の不燃材料で構成される電線管又はケーブルトレイにて敷設する設計とする。</p> <p>(c) 水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画の換気</p> <p>水素を内包する設備である蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、火災の発生を防止するために、水素濃度を燃焼限界濃度未満とするよう、以下に示す多重化した空調機器による機械換気を行う設計とする。</p> <p>水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画における換気空調設備を第4-2表に示す。</p> <p>イ. 蓄電池</p> <p>充電時に水素を発生する蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は [ ] による機械換気を行う設計とする。</p> <p>ただし、蓄電池（3系統目）は、通常時には負荷への給電がなく浮動充電状態で待機している。重大事故等対処時は、放電状態であるため、水素が発生することはほとんどなく、放電後は [ ] による換気を行い、回復充電を実施する。</p> <p>蓄電池室の換気空調設備が停止した場合には、蓄電池充電時に発生する水素の蓄積を防止するために、 [ ] に警報を発する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-14 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>





美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>(6) 電気室の目的外使用の禁止</p> <p>電気室は、電源供給や機器状態の計測制御を行う目的のみに使用し、電気盤のみを設置することを火災防護計画に定め、管理する。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-16 -</p>	<p>このため、引火点が室内温度及び機器運転時の温度よりも高い潤滑油を使用すること並びに火災区域又は火災区画における有機溶剤を使用する場合の滞留防止対策について、火災防護計画に定め、管理する。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>b. 可燃性の微粉</p> <p>火災区域又は火災区画には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆発性粉じん（金属粉じんのよう空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん）」のような可燃性の微粉を発生する常設設備はないことから、可燃性の微粉が発生するおそれはない。</p> <p>「工場電気設備防爆指針」に記載される微粉を発生する仮設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を設置しないことを火災防護計画に定め、管理する。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>(3) 発火源への対策</p> <p>火災区域又は火災区画は、火花を発生する設備や高温の設備等、発火源となる設備を設置しない設計とし、設置を行う場合は、火災の発生防止対策を行う設計とする。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-16 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり (M3-添4-17 同様に記載内容繰り下がり))</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について</p> <p>火災の発生を防止するため、所内常設直流電源設備（3系統目）は、以下に示すとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>以下、(1)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用する場合の設計、(2)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計、(3)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合の設計について説明する。</p> <p>(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>a. 主要な構造材</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、機器、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の構造強度の確保を考慮し、以下のいずれかを満たす不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料</p> <p>(b) ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の不燃性である金属材料</p> <p>b. 建屋内装材</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材は、以下の(a)項又は(b)項を満たす不燃性材料を使用する設計とし、建屋の床材は、以下の(c)項を満たす防炎物品を使用する設計とする。</p> <p>(a) 平成12年建設省告示第1400号に定められた不燃材料</p> <p>(b) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料</p> <p>(c) 消防法に基づき認定を受けた防炎物品</p> <p>c. 所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブル</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルには、以下の燃焼試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。</p> <p>(a) 自己消火性</p> <p>第4-3表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、残炎による燃焼が60秒を超えない等の判定基準にて自己消火性を確認するUL 1581 (Fourth Edition) 1080, VW-1垂直燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。</p>	<p>4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について</p> <p>火災の発生を防止するため、所内常設直流電源設備（3系統目）は、以下に示すとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>以下、(1)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用する場合の設計、(2)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計、(3)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合の設計について説明する。</p> <p>(1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用</p> <p>a. 主要な構造材</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、機器、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の構造強度の確保を考慮し、以下のいずれかを満たす不燃性材料を使用する設計とする。</p> <p>(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料</p> <p>(b) ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の不燃性である金属材料</p> <p>b. 建屋内装材</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材は、以下の(a)項又は(b)項を満たす不燃性材料を使用する設計とし、建屋の床材は、以下の(c)項を満たす防炎物品を使用する設計とする。</p> <p>(a) 平成12年建設省告示第1400号に定められた不燃材料</p> <p>(b) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料</p> <p>(c) 消防法に基づき認定を受けた防炎物品</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p> <p>c. 所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブル</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルには、以下の燃焼試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブル</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>(b) 延焼性</p> <p>イ. ケーブル（光ファイバケーブルを除く）</p> <p>第4-4表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、自己消火時のケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,800mm未満であること等の判定基準にて延焼性を確認するIEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。</p> <p>ロ. 光ファイバケーブル</p> <p><u>第4-5表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、自己消火時のケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,500mm未満であることの判定基準にて延焼性を確認するIEEE Std 1202-1991垂直トレイ燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。</u></p> <p>d. 換気空調設備のフィルタ</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、以下のいずれかを満足することを確認した難燃性フィルタを使用する設計とする。</p> <p>(a) JIS L 1091（繊維製品の燃焼性試験方法）</p> <p>(b) JACA No. 11A（空気清浄装置用材燃焼性試験方法指針（公益社団法人 日本空気清浄協会））</p> <p>e. 変圧器及び遮断器に対する絶縁油</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していない変圧器及び遮断器を使用する設計とする。</p> <p>(2) 不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合の代替材料の使用</p> <p>不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で代替材料を使用する場合は、以下に示す設計とする。</p> <p>a. 建屋内装材</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材として不燃性材料が使用できない場合は、以下の(a)項を満たす代替材料を使用する設計とし、建屋の床材として防災物品が使用できない場合は、以下の(b)項を満たす代替材料を使用する設計とする。</p> <p>(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料と同等以上であることをコーンカロリー</p>	<p>を使用する設計とする。</p> <p>(a) 自己消火性</p> <p>第4-3表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、残炎による燃焼が60秒を超えない等の判定基準にて自己消火性を確認するUL 1581 (Fourth Edition) 1080, VW-1垂直燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。</p> <p>(b) 延焼性</p> <p>イ. ケーブル（光ファイバケーブルを除く）</p> <p>第4-4表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、自己消火時のケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,800mm未満であること等の判定基準にて延焼性を確認するIEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。</p> <p>d. 換気空調設備のフィルタ</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、以下のいずれかを満足することを確認した難燃性フィルタを使用する設計とする。</p> <p>(a) JIS L 1091（繊維製品の燃焼性試験方法）</p> <p>(b) JACA No. 11A（空気清浄装置用材燃焼性試験方法指針（公益社団法人 日本空気清浄協会））</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>e. 変圧器及び遮断器に対する絶縁油</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していない変圧器及び遮断器を使用する設計とする。</p> <p>(2) 不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合の代替材料の使用</p> <p>不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で代替材料を使用する場合は、以下に示す設計とする。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>メータ試験により確認した材料</p> <p>(b) 消防法に基づき認定を受けた防災物品と同等であることを消防法施行令の防災防火対象物の指定等の項に示される防災試験により確認した材料</p> <p>(3) 不燃性材料又は難燃性材料でないものの使用</p> <p>不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で、所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該施設における火災に起因して他の原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（以下「火災防護上重要な機器等」という。）及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</p> <p>a. 主要な構造材</p> <p>(a) 金属材料内部の電気配線</p> <p>不燃性である金属材料の躯体内部の電気配線は、製造者により機器本体と電気配線を含めて電気用品としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であり、発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p> <p>(b) 蓄電池（3系統目）の電槽</p> <p>蓄電池（3系統目）は、主要な構造材である架台に対して不燃性である金属材料を使用しているが、蓄電池（3系統目）の電槽は、ABS樹脂にて作成し、耐衝撃性や耐油性等を確保する蓄電池としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難である。蓄電池（3系統目）については、「社団法人電池工業会 蓄電池室－蓄電池設備に関する技術指針 SBA G 0603-2012」に基づいた設置場所の設計を実施しており、<u>発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないことから、</u>不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p> <p>b. 建屋内装材</p> <p><u>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-19 -</p>	<p>a. 建屋内装材</p> <p>火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材として不燃性材料が使用できない場合は、以下の(a)項を満たす代替材料を使用する設計とし、建屋の床材として防災物品が使用できない場合は、以下の(b)項を満たす代替材料を使用する設計とする。</p> <p>(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料と同等以上であることをコーンカロリーメータ試験により確認した材料</p> <p>(b) 消防法に基づき認定を受けた防災物品と同等であることを消防法施行令の防災防火対象物の指定等の項に示される防災試験により確認した材料</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>(3) 不燃性材料又は難燃性材料でないものの使用</p> <p>不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で、所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該施設における火災に起因して他の原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（以下「火災防護上重要な機器等」という。）及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</p> <p>a. 主要な構造材</p> <p>(a) 金属材料内部の電気配線</p> <p>不燃性である金属材料の躯体内部の電気配線は、製造者により機器本体と電気配線を含めて電気用品としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であり、発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-20 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p><u>建屋の内装材について、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該構造物、系統及び機器における火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-20 -</p>	<p>(b) 蓄電池（3系統目）の電槽</p> <p>蓄電池（3系統目）は、主要な構造材である架台に対して不燃性である金属材料を使用しているが、蓄電池（3系統目）の電槽は、ABS樹脂にて作成し、耐衝撃性や耐油性等を確保する蓄電池としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難である。蓄電池（3系統目）については、「<u>社団法人電池工業会 蓄電池室—蓄電池設備に関する技術指針 SBA G 0603-2012</u>」に基づいた設置場所の設計を実施しており、<u>蓄電池（3系統目）が設置される火災区画では他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設を設置しないことから、蓄電池（3系統目）が発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないため、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-21 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について</p> <p>発電用原子炉施設では、落雷、地震、津波、高潮、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水の自然現象が想定される。</p> <p>これらの自然現象のうち、津波、高潮、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に伴う火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、これらの自然現象から防護を行い、また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、津波、高潮に伴う火災により所内常設直流電源設備（3系統目）の機能が損なわれるおそれのないよう、津波、高潮からの損傷防止が図られた建屋内及び<del>                    </del>に設置することにより、津波、高潮からの防護を行う。</p> <p><u>地滑りについては、所内常設直流電源設備（3系統目）の重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすおそれがない場所に設置することで、火災の発生防止を行う設計とする。</u></p> <p>凍結、降水、積雪及び生物学的事象については、火源が発生する自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から発電用原子炉施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。</p> <p>洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、火災が発生するおそれはないことから、所内常設直流電源設備（3系統目）に影響を与える可能性はない。</p> <p>従って、所内常設直流電源設備（3系統目）においては、<u>落雷、地震、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）</u>に対して、これら現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる。</p> <p>(1) 落雷による火災の発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋等は、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法及び消防法に基づき「JIS A 4201-2003建築物等の雷保護」又は「JIS A 4201-1992建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p> <p>送電線については、「4.1(4) 過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。</p> <p>避雷設備設置箇所は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納施設</li> <li>・<del>                    </del></li> </ul> <p>(2) 地震による火災の発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-21 -</p>	<p>4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について</p> <p>発電用原子炉施設では、落雷、地震、津波、高潮、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水の自然現象が想定される。</p> <p>これらの自然現象のうち、津波、高潮、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に伴う火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、これらの自然現象から防護を行い、また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、津波、高潮に伴う火災により所内常設直流電源設備（3系統目）の機能が損なわれるおそれのないよう、津波、高潮からの損傷防止が図られた建屋内及び<del>                    </del>に設置することにより、津波、高潮からの防護を行う。</p> <p><u>森林火災については、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し、設置した防火帯による防護又は地中トレンチ内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。</u></p> <p><u>竜巻（風（台風）含む。）については、建屋内又は地中トレンチ内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。</u></p> <p>地滑りについては、所内常設直流電源設備（3系統目）の重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすおそれがない場所に設置することで、火災の発生防止を行う設計とする。</p> <p>凍結、降水、積雪及び生物学的事象については、火源が発生する自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から発電用原子炉施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。</p> <p>洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、火災が発生するおそれはないことから、所内常設直流電源設備（3系統目）に影響を与える可能性はない。</p> <p>従って、所内常設直流電源設備（3系統目）においては、<u>落雷及び地震</u>に対して、これら現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる。</p> <p>(1) 落雷による火災の発生防止</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋等は、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法及び消防法に基づき「JIS A 4201-2003建築物等の雷保護」又は「JIS A 4201-1992建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。</p> <p>送電線については、「4.1(4) 過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。</p> <p>避雷設備設置箇所は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納施設</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添4-22 -</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。</p> <p>なお、耐震については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い設計する。</p> <p>(3) 森林火災による火災の発生防止  <u>所内常設直流電源設備（3系統目）は、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し、設置した防火帯による防護又は</u> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> <u>に設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。</u></p> <p>(4) 竜巻（風（台風）含む。）による火災の発生防止  <u>所内常設直流電源設備（3系統目）は、建屋内又は</u> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span> <u>に設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-22 -</p>	<p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span></p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>(2) 地震による火災の発生防止          所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。</p> <p>なお、耐震については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い設計する。</p> <p style="text-align: center;"><u>-----</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-23 -</p>	<p>記載の適正化                  （前頁記載内容繰り下がり）</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化                  （頁番号の変更（M3-添4-24～M3-添4-27 同様に頁番号の変更））</p>



【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前		変更後	備考
<p>第4-5表 IEEE Std 1202-1991垂直トレイ燃焼試験の概要</p> <p>試験装置概要</p>			
<p>試験内容</p>		<p>バーナを点火し、20分経過後バーナの燃焼を停止し、ケーブルの燃焼が自然に停止したならば試験を終了する。</p>	
燃焼室	寸法	2,438×2,438×3,353mm	
	壁伝熱性能	6.8W/(m²K)以下	
	換気量	0.65±0.02m³/s	
	風速	1m/s以下	
火源	燃料ガス調質	25±5℃ Air露点0度以下	
	バーナ角度	20° 上向き	
試料	プレコンディショニング	18℃以上、3時間	
判定基準	シース損傷距離	1,500mm 未満	
			記載の適正化

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>5. 火災の感知及び消火</p> <p>火災感知設備及び消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）に対して、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。</p> <p><u>原子炉補助建屋内における火災の感知及び消火に係る設計は、平成28年10月26日付け原規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「5. 火災の感知及び消火」の設計に変更がないことから、平成28年10月26日付け原規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「5. 火災の感知及び消火」の設計を適用することとする。</u></p> <p><u>また、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>における火災の感知及び消火に係る設計は、本設計及び工事計画の申請対象である消火設備配管を除き令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「5. 火災の感知及び消火」の設計に変更がないことから、令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「5. 火災の感知及び消火」の設計を適用することとする。</u></p> <p>5.1項では、火災感知設備に関して、5.1.1項に要求機能及び性能目標、5.1.2項に機能設計及び5.1.3項に構造強度設計について説明する。</p> <p>5.2項では、消火設備に関して、5.2.1項に要求機能及び性能目標、5.2.2項に機能設計、5.2.3項に構造強度設計及び5.2.4項に技術基準規則に基づく強度評価について説明する。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-29 -</p>	<p>5. 火災の感知及び消火</p> <p>火災感知設備及び消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）に対して、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。</p> <p><del>5.1項では、火災感知設備に関して、5.1.1項に要求機能及び性能目標、5.1.2項に機能設計及び5.1.3項に構造強度設計について説明する。</del></p> <p>5.2項では、消火設備に関して、5.2.1項に要求機能及び性能目標、5.2.2項に機能設計、5.2.3項に構造強度設計及び5.2.4項に技術基準規則に基づく強度評価について説明する。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-29 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>のa.項に示す。</p> <p>b. 構造強度上の性能目標</p> <p>火災感知設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を感知する火災感知設備の電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタ又は[ ]から受電する。原子炉コントロールセンタについては、耐震クラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。[ ]については、特定重大事故等対処施設であるため、その耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-16-6-4「[ ]の耐震計算書」に示す。</p> <p>5.1.2 機能設計</p> <p>本項では、「5.1.1 要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。</p> <p>(1) 火災感知器</p> <p>a. 設置条件</p> <p>- M3-添4-31 -</p>	<p>のa.項に示す。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>b. 構造強度上の性能目標</p> <p>火災感知設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を感知する火災感知設備の電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタ又は[ ]から受電する。原子炉コントロールセンタについては、耐震クラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。[ ]については、特定重大事故等対処施設であるため、その耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-16-6-4「[ ]の耐震計算書」に示す。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域</p> <p>- M3-添4-31 -</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>火災感知設備のうち、火災感知器は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を考慮して、火災感知器を選定する。</p> <p>b. 火災感知器の種類</p> <p>(a) 煙感知器、熱感知器又は炎感知器から異なる種類の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第5-1表）</p> <p>火災感知設備の火災感知器は、消防法の設置条件に基づき、平常時の状況（温度、煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を把握することができるアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は炎が発する赤外線又は紫外線を感知するために、煙及び熱が火災感知器に到達する時間遅れがなく、早期感知の観点で優位性のあるアナログ式でない炎感知器から、異なる種類の感知器を組みあわせて火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。</p> <p>なお、アナログ式でない炎感知器は、誤作動を防止するため炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとする。</p> <p>また、水素を内包する設備を設置している火災区域又は火災区画において、発火性又は引火性物質に対する対策により、防爆型の火災感知器の使用が必要な危険場所に該当しない箇所については、上記設計に基づき異なる種類の感知器を組みあわせて設置する設計とする。</p> <p>(2) 火災受信機盤</p> <p>a. 中央制御室に設置する火災受信機盤（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））は、中央制御室において常時監視できる設計としており、火災が発生していない平常時には、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する。</p> <p>なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所及び<math>\square</math>においても、火災受信機盤を監視できる設計とする。</p> <p>b. 火災受信機盤は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。</p> <p>(a) 作動したアナログ式の火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定すること</p>	<p>又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p> <p>5.1.2 機能設計</p> <p>本項では、「5.1.1 要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。</p> <p>(1) 火災感知器</p> <p>a. 設置条件</p> <p>火災感知設備のうち、火災感知器は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を考慮して、火災感知器を選定する。</p> <p>b. 火災感知器の種類</p> <p>(a) 煙感知器、熱感知器又は炎感知器から異なる種類の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第5-1表）</p> <p>火災感知設備の火災感知器は、消防法の設置条件に基づき、平常時の状況（温度、煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を把握することができるアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は炎が発する赤外線又は紫外線を感知するために、煙及び熱が火災感知器に到達する時間遅れがなく、早期感知の観点で優位性のあるアナログ式でない炎感知器から、異なる種類の感知器を組みあわせて火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。</p> <p>なお、アナログ式でない炎感知器は、誤作動を防止するため炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとする。</p> <p>また、水素を内包する設備を設置している火災区域又は火災区画において、発火性又は引火性物質に対する対策により、防爆型の火災感知器の使用が必要な危険場所に該当しない箇所については、上記設計に基づき異なる種類の感知器を組みあわせて設置する設計とする。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>で、火災の発生場所を特定する機能</p> <p>(b) 作動したアナログ式でない火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能</p> <p>(3) 火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても、火災の感知を可能とするため、原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備においては空冷式非常用発電装置、及びの火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備においてはから電力が供給開始されるまでの容量を有した消防法を満足する蓄電池を内蔵する。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。</p> <p>(4) 火災感知設備の自然現象に対する考慮</p> <p>火災感知設備は、以下に示す地震等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。</p> <p>a. 火災感知設備は、第5-2表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持するために、以下の設計とする。</p> <p>(a) 消防法の設置条件に基づき、「(1) 火災感知器」に示す周囲の環境条件を考慮して設置する火災感知器と「(2) 火災受信機盤」に示す火災の監視の機能を有する火災受信機盤により構成する設計とする。</p> <p>(b) 「(3) 火災感知設備の電源確保」に示すとおり、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の感知を可能とするために必要な容量を有した消防法を満足する蓄電池を内蔵する設計とする。</p> <p>(c) 地震時及び地震後においても、火災を早期に感知する電氣的機能を保持する設計とする。具体的な電氣的機能の保持に係る耐震設計については、「5.1.3 構造強度設計」に示す。</p> <p>b. 火災感知設備は、凍結によって機能及び性能が阻害されないよう、外気温度の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p>	<p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(2) 火災受信機盤</p> <p>a. 中央制御室に設置する火災受信機盤（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））は、中央制御室において常時監視できる設計としており、火災が発生していない平常時には、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する。</p> <p>なお、重大事故等に対処する場合は考慮して、緊急時対策所及びにおいて、火災受信機盤を監視できる設計とする。</p> <p>b. 火災受信機盤は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。</p> <p>(a) 作動したアナログ式の火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能</p> <p>(b) 作動したアナログ式でない火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(3) 火災感知設備の電源確保</p> <p>火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても、火災の感知を可能とするため、原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備においては非常用電源である空冷式非常用発電装置からC及びD原子炉コントロールセンタを経由し受電可能な設計とし、及びの火災区域又は火災区画</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>c. 火災感知設備は、風水害によって機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p> <p>5.1.3 構造強度設計</p> <p>火災感知設備が構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した火災感知設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。</p> <p>火災感知設備は、「5.1.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標b.項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期に火災を感知する機能を保持する設計とする。</p> <p>火災感知設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が、火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的機能を保持する設計とする。</p> <p>原子炉補助建屋内の火災感知設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、資料13別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び資料13別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>また、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">          </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">          </span>の火災感知設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p>	<p>に設置する火災感知設備においては非常用電源である<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">          </span>から<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">          </span>を経由し受電可能な設計とし、非常用電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を内蔵する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(4) 火災感知設備の自然現象に対する考慮</p> <p>火災感知設備は、以下に示す地震等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。</p> <p>a. 火災感知設備は、第5-2表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持するために、以下の設計とする。</p> <p>(a) 消防法の設置条件に基づき、「(1) 火災感知器」に示す周囲の環境条件を考慮して設置する火災感知器と「(2) 火災受信機盤」に示す火災の監視の機能を有する火災受信機盤により構成する設計とする。</p> <p>(b) 「(3) 火災感知設備の電源確保」に示すとおり、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の感知を可能とするために必要な容量を有した消防法を満足する蓄電池を内蔵する設計とする。</p> <p>(c) 地震時及び地震後においても、火災を早期に感知する電気的機能を保持する設計とする。具体的な電気的機能の保持に係る耐震設計については、「5.1.3 構造強度設計」に示す。</p> <p>b. 火災感知設備は、凍結によって機能及び性能が阻害されないよう、外気温度の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p> <p>c. 火災感知設備は、風水害によって機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>
<p>- M3-添4-34 -</p>	<p>- M3-添4-34 -</p>	

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
	<p style="text-align: center;">ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>5.1.3 構造強度設計</p> <p>火災感知設備が構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した火災感知設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。</p> <p>火災感知設備は、「5.1.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標b.項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期に火災を感知する機能を保持する設計とする。</p> <p>火災感知設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が、火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的機能を保持する設計とする。</p> <p>原子炉補助建屋内の火災感知設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、資料13別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び資料13別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>また、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>の火災感知設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
	<p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p>	<p>記載の適正化</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>5.2 消火設備について</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期の消火を行う設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。</p> <p>消火設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.2.1 要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.2.2 機能設計」及び「5.2.3 構造強度設計」において実施する。</p> <p>5.2.1 要求機能及び性能目標</p> <p>本項では、消火設備の設計に関する機能及び性能を保持するための要求機能を(1)項にて整理し、この要求機能を踏まえた機能設計上の性能目標及び構造強度上の性能目標を(2)項にて定める。</p> <p>(1) 要求機能</p> <p>消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期の消火を行うことが要求される。</p> <p>消火設備は、凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、消火の機能が保持されることが要求され、地震については、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を損なわないことが要求される。</p> <p>(2) 性能目標</p> <p>a. 機能設計上の性能目標</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備の機能設計を「5.2.2(3) 消火設備の設計」のf.項に示す。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-35 -</p>	<p>5.2 消火設備について</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期の消火を行う設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。</p> <p>消火設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.2.1 要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.2.2 機能設計」及び「5.2.3 構造強度設計」において実施する。</p> <p>5.2.1 要求機能及び性能目標</p> <p>本項では、消火設備の設計に関する機能及び性能を保持するための要求機能を(1)項にて整理し、この要求機能を踏まえた機能設計上の性能目標及び構造強度上の性能目標を(2)項にて定める。</p> <p>(1) 要求機能</p> <p>消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期の消火を行うことが要求される。</p> <p>消火設備は、凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、消火の機能が保持されることが要求され、地震については、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を損なわないことが要求される。</p> <p>(2) 性能目標</p> <p>a. 機能設計上の性能目標</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備の機能設計を「5.2.2(3) 消火設備の設計」のf.項に示す。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-37 -</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>b. 構造強度上の性能目標</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssiによる地震力に対し、電気的及び動的機能を保持する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を消火するスプリンクラーの消火水ポンプの電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタから受電する。原子炉コントロールセンタは、耐震Sクラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。</p> <p><u>クラス3機器である消火設備は、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号に適合するよう適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。技術基準規則に基づく強度評価を「5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について」に示す。</u></p> <p>5.2.2 機能設計</p> <p>本項では、「5.2.1 要求機能及び性能目標」で設定している消火設備の機能設計上の性能目標を達成するために、消火設備の機能設計の方針を定める。</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消防法等に基づき設置する設計とする。（第5-3表）</p> <p>消火設備の選定は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画と、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画それぞれに対して実施する。</p> <p>以下、(1)項に示す火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画は、自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定</p>	<p><u>域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>b. 構造強度上の性能目標</p> <p>消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的及び動的機能を保持する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を消火するスプリンクラーの消火水ポンプの電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタから受電する。原子炉コントロールセンタは、耐震Sクラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p><u>消火設備は、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号に準じて適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。技術基準規則に基づく強度評価を「5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について」に示す。</u></p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>式消火設備であるスプリンクラーによる消火を基本とし、その他、消火対象の特徴を考慮して、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備、エアロゾル消火設備を、消火設備として設置する設計とする。</p> <p>(1) 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画</p> <p>本項では、a. 項において、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定について、b. 項において、選定した火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備について説明する。</p> <p>a. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定</p> <p>建屋内の所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定する。</p> <p>b. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、以下のいずれかの消火設備を設置する設計とする。</p> <p>(a) スプリンクラー</p> <p>イ. 消火対象</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画</li> <li>消火対象は、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定するため、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」表B.2の火災源</li> </ul> <p>ロ. 消火設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-1図に示す自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備であるスプリンクラーを設置する設計とする。</li> <li>スプリンクラーヘッド1個からの放水量は、消防法施行規則第13条に基</li> </ul> <p style="text-align: center;">- M3-添4-37 -</p>	<p>5.2.2 機能設計</p> <p>本項では、「5.2.1 要求機能及び性能目標」で設定している消火設備の機能設計上の性能目標を達成するために、消火設備の機能設計の方針を定める。</p> <p>火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消防法等に基づき設置する設計とする。（第5-3表）</p> <p>消火設備の選定は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画と、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画それぞれに対して実施する。</p> <p>以下、(1)項に示す火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画は、自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備であるスプリンクラーによる消火を基本とし、その他、消火対象の特徴を考慮して、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備、エアロゾル消火設備を、消火設備として設置する設計とする。</p> <p>(1) 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画</p> <p>本項では、a. 項において、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定について、b. 項において、選定した火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備について説明する。</p> <p>a. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定</p> <p>建屋内の所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定する。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-39 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>づき800/min以上とする。また、スプリンクラーヘッドは約3m間隔で設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スプリンクラーの動作後は、消火状況の確認、消火状況を踏まえた消火活動の実施、プラント運転状況の確認を行うことを、火災防護計画に定める。</li> </ul> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラーは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とする。</p> <p>(b) 全域ハロン消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-2図に示す自動消火設備である全域ハロン消火設備を設置する。</p> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">        </span>の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">        </span>に発する設計とする。また、消火能力を維持するための自動ダンプの設置又は換気空調設備の手動停止による消火剤の流出防止を行う設計とする。</p> <p>(c) 局所ハロン消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-3図に示す自動消火設備である局所ハロン消火</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-38 -</p>	<p>b. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、以下のいずれかの消火設備を設置する設計とする。</p> <p>(a) スプリンクラー</p> <p>イ、消火対象</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画</li> <li>消火対象は、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定するため、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」表B.2の火災源</li> </ul> <p>ロ、消火設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-1図に示す自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備であるスプリンクラーを設置する設計とする。</li> <li>スプリンクラーヘッド1個からの放水量は、消防法施行規則第13条に基づき800/min以上とする。また、スプリンクラーヘッドは約3m間隔で設置する。</li> <li>スプリンクラーの動作後は、消火状況の確認、消火状況を踏まえた消火活動の実施、プラント運転状況の確認を行うことを、火災防護計画に定める。</li> </ul> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラーは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）は、スプリンクラーの消火対象ではない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-40 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>設備を設置する。</p> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する局所ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<u>                    </u>の火災区域に設置する局所ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を<u>                    </u>に発する設計とする。</p> <p>(d) ケーブルトレイ消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、発泡性耐火被覆又は鉄板で密閉空間としたケーブルトレイ内</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>第5-4図に示す自動消火設備であるケーブルトレイ消火設備を設置する設計とする。</p> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<u>                    </u>及び<u>                    </u>の火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を<u>                    </u>に発する設計とする。</p> <p>(e) エアロゾル消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、電気盤内</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>第5-5図に示す自動消火設備であるエアロゾル消火設備を設置する設計とする。</p> <p>(2) 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能等への影響評価</p> <p>本項では、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能又は重大事故等に対処する機能への影響について説明する。</p> <p>スプリンクラーは、所内常設直流電源設備（3系統目）の機能が放水により損なわれないよう、閉鎖型スプリンクラーヘッドの採用、消火設備作動用の火災感知</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-39 -</p>	<p>(b) 全域ハロン消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-2図に示す自動消火設備である全域ハロン消火設備を設置する。</p> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<u>                    </u>の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を<u>                    </u>に発する設計とする。また、消火能力を維持するための自動ダンプの設置又は換気空調設備の手動停止による消火剤の流出防止を行う設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(c) 局所ハロン消火設備</p> <p>イ、消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所</p> <p>ロ、消火設備</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-3図に示す自動消火設備である局所ハロン消火設備を設置する。</p> <p>ハ、警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する局所ハロン消火設備</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-41 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>器の作動により予作動弁の開信号を発信させる設計により、単一の誤動作又は誤操作で誤放水しない設計とする。また、高エネルギー配管破損時の誤放水を防止するため、スプリンクラーヘッドの開放温度は、高エネルギー配管破損時の室内温度の評価値を上回る設計とする。</p> <p>全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、電気絶縁性が高く、揮発性の高いハロゲン化物、炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムを消火剤とする。</p> <p>消火設備の放水による溢水は、技術基準規則第54条に基づき、重大事故等に対処するために必要な機能へ影響がないことを確認する。</p> <p>(3) 消火設備の設計</p> <p>本項では、消火設備の設計として、以下のa.項に消火設備の消火剤の容量、b.項に消火設備の系統構成、c.項に消火設備の電源確保、d.項に消火設備の配置上の考慮、e.項に消火設備の警報、f.項に地震等の自然現象の考慮について説明するとともに、g.項に消火設備の設計に係るその他の事項について説明する。</p> <p>a. 消火設備の消火剤の容量</p> <p>(a) 想定火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）に応じた消火剤の容量</p> <p>消火設備に必要な消火剤の容量について、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は消防法施行規則第20条に基づき算出する。また、ケーブルトレイ消火設備は、実証試験により消火性能が確認された消火剤濃度以上となる容量以上を、エアロゾル消火設備は、UL2775（Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units）で要求された消火剤濃度以上となる容量以上を確保するよう設計する。</p> <p>消火剤に水を使用する水消火設備の容量は、「(b) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p> <p>(b) 消火用水の最大放水量の確保</p> <p>イ. 消火ポンプは、最大放水量であるスプリンクラーから放水するために必要な圧力及び必要な流量を満足するよう、定格流量を約64.8m<sup>3</sup>/h以上とする。</p> <p>ロ. 消火用水供給系の水源である淡水タンク（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））及び消火水タンクは、スプリンクラーの最大放水量（720ℓ/min）で消火を2時間継続した場合の水量（130m<sup>3</sup> ※1）を確保する</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-40 -</p>	<p>は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>の火災区域に設置する局所ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>に発する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>なお、所内常設直流電源設備（3系統目）は、局所ハロン消火設備の消火対象ではない。</p> <p>(d) ケーブルトレイ消火設備</p> <p>イ. 消火対象</p> <p>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、発泡性耐火被覆又は鉄板で密閉空間としたケーブルトレイ内</p> <p>ロ. 消火設備</p> <p>第5-4図に示す自動消火設備であるケーブルトレイ消火設備を設置する設計とする。</p> <p>ハ. 警報装置等</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>の火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を<span style="border: 1px solid black; padding: 0 20px;"> </span>に発する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(e) エアロゾル消火設備</p> <p>イ. 消火対象</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-42 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>



【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>時においても機能を失わない設計とする。</p> <p>スプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</p> <p><b>スプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</b></p> <p>d. 消火設備の配置上の考慮</p> <p>(a) 火災に対する二次的影響の考慮</p> <p>イ. スプリンクラーは、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、温度が上昇している箇所のみ放水する閉鎖型ヘッドを採用する設計とする。</p> <p>ロ. ガス消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、電気絶縁性の高いハロンを消火剤とする設計とする。また、ガス消火設備のボンベ、制御盤は、消防法施行規則第20条に従い、消火対象空間には設置せず、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とする。</p> <p>ハ. ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、電気絶縁性の高いハロゲン化物、炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムのエアロゾルを消火剤にするとともに、ケーブルトレイ内又は電気盤内に消火剤をとどめる設計とする。</p> <p>ニ. 消火水がケーブルトレイに被水及び浸入し、原子炉の安全停止に必要な機能が喪失しないよう、必要な箇所にはケーブルトレイにシール対策を実施する設計とする。</p> <p>(b) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止</p> <p>管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。</p> <p>(c) 消火栓の配置</p>	<p>(3) 消火設備の設計</p> <p>本項では、消火設備の設計として、以下のa. 項に消火設備の消火剤の容量、b. 項に消火設備の系統構成、c. 項に消火設備の電源確保、d. 項に消火設備の配置上の考慮、e. 項に消火設備の警報、f. 項に地震等の自然現象の考慮について説明するとともに、g. 項に消火設備の設計に係るその他の事項について説明する。</p> <p>a. 消火設備の消火剤の容量</p> <p>(a) 想定火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）に応じた消火剤の容量</p> <p>消火設備に必要な消火剤の容量について、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は消防法施行規則第20条に基づき算出する。また、ケーブルトレイ消火設備は、実証試験により消火性能が確認された消火剤濃度以上となる容量以上を、エアロゾル消火設備は、UL2775（Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units）で要求された消火剤濃度以上となる容量以上を確保するよう設計する。</p> <p>消火剤に水を使用する水消火設備の容量は、「(b) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。</p> <p>(b) 消火用水の最大放水量の確保</p> <p>イ. 消火ポンプは、最大放水量であるスプリンクラーから放水するために必要な圧力及び必要な流量を満足するよう、定格流量を約64.8m<sup>3</sup>/h以上とする。</p> <p>ロ. 消火用水供給系の水源である淡水タンク（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））及び消火水タンクは、スプリンクラーの最大放水量（720ℓ/min）で消火を2時間継続した場合の水量（130m<sup>3</sup> ※1）を確保するために、約3,000m<sup>3</sup>以上の水量を有する淡水タンクを4基、約40m<sup>3</sup>の消火水バックアップタンクを8基設置する設計とする。</p> <p>※1 必要水量130 m<sup>3</sup> = 90ℓ/分/個×8個×1.5×120分  90ℓ/分/個：スプリンクラーヘッド1個当たりの放水量  8個×1.5：消防法施行規則（高感度型ヘッド採用）  120分：火災防護に係る審査基準</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域</u></p>	<p>記載の適正化  （前頁記載内容繰り下がり）</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化  （次頁への記載内容繰り下がり）  （頁番号の変更）</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第11条（屋内消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲における消火活動を考慮して配置する設計とする。</p> <p>(d) スプリンクラーヘッドの配置上の考慮</p> <p>スプリンクラーヘッドの配置は、消防法施行規則第13条の2に基づき施工するとともに、高所に設置されたケーブルトレイや、狭隘な箇所に設置された消火対象物を消火するために、以下の配置上の考慮に基づく設計とする。</p> <p>第5-6図に示す放水試験により有効散水半径が2.6m以上であることを確認した高感度型のスプリンクラーヘッドを採用する。</p> <p>「閉鎖型スプリンクラーヘッドの技術上の規格を定める省令」に基づき、製造者にて型式承認を受けた閉鎖型スプリンクラーヘッドの散水形状は第5-6図のとおりであり、この散水形状をもとに、スプリンクラーヘッドの配置を設計する。</p> <p>イ. 水平方向の配置上の考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるようにスプリンクラーヘッドを配置する設計とする。（第5-7図）</li> <li>・障害物により消火対象物への散水に対して干渉を受ける箇所に対しては、ヘッド配置間隔を狭めることにより、消火対象物を消火可能とする設計とする。（第5-8図）</li> </ul> <p>ロ. 垂直方向の配置上の考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スプリンクラーヘッドより下方1.2m以内については、スプリンクラーヘッドの散水形状の範囲内に消火対象物が収まるように、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。</li> <li>・スプリンクラーヘッドより1.2m以上下方に設置された消火対象物に対しては、スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるよう、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。</li> </ul> <p>e. 消火設備の警報</p> <p>(a) 消火設備の故障警報</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラー、全城ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備並びに消火水供給系の消火ポンプは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span></p>	<p>又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p> <p>b. 消火設備の系統構成</p> <p>(a) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮</p> <p>消火用水供給系の水源は、淡水タンクは4基、消火水タンクは8基設置し、多重性を有する設計とする。</p> <p>消火用水供給系の消火ポンプは、電動消火ポンプ（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を1台、ディーゼル消火ポンプ（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を2台、消火水ポンプを2台設置し、多様性又は多重性を有する設計とする。</p> <p>ディーゼル消火ポンプの内燃機関は、技術基準規則第48条第3項に適合する設計とする。（第5-4表）</p> <p>ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンク（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））に貯蔵し、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクは、技術基準規則第48条第3項に適合する設計とする。（第5-4表）</p> <p>(b) 消火用水の優先供給</p> <p>消火用水供給系は、所内用水系と共用しない運用により、消火を優先する設計とする。</p> <p>具体的には、水源である淡水タンク及び消火水タンクには、最大放水量(130m<sup>3</sup>)に対して十分な容量(3,000m<sup>3</sup>以上)を確保し、必要に応じて所内用水系を隔離等の運用により、消火を優先する設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>〇〇の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を〇〇に発する設計とする。</p> <p>消火設備の故障警報が発信した場合には、中央制御室又は〇〇、及び必要な現場の制御盤警報を確認し、消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。</p> <p>(b) 固定式ガス消火設備の退出警報</p> <p>固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は、動作前に運転員その他の従事者の退出ができるように警報を発する設計とする。</p> <p>f. 消火設備の自然現象に対する考慮</p> <p>消火設備は、以下に示す凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、機能及び性能が維持される設計とする。</p> <p>(a) 凍結防止対策</p> <p>気温の低下時においても消火設備の機能及び性能を維持する設計とするため、気象観測装置で測定する外気温度を中央制御室で監視し、外気温度が約0℃まで低下した場合、手順に基づき、屋外の消火設備の凍結を防止するため、屋外消火栓を微開し通水することによって、凍結防止対策を講じる設計とする。また、本運用については、火災防護計画に定め、管理する。</p> <p>(b) 風水害対策</p> <p>消火ポンプ、スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p> <p>(c) 地震対策</p> <p>消火設備は、第5-5表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保すると</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-44 -</p>	<p>c. 消火設備の電源確保</p> <p>ディーゼル消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。</p> <p>ただし、消火水ポンプは、代替電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。</p> <p>スプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。</p> <p>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。</p> <p>d. 消火設備の配置上の考慮</p> <p>(a) 火災に対する二次的影響の考慮</p> <p>イ. スプリンクラーは、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、温度が上昇している箇所のみ放水する閉鎖型ヘッドを採用する設計とする。</p> <p>ロ. ガス消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、電気絶縁性の高いハロンを消火剤とする設計とする。また、ガス消火設備のボンベ、制御盤は、消防法施行規則第20条に従い、消火対象空間には設置せず、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とする。</p> <p>ハ. ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないよう、電気絶縁性が高いハロゲン化</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-46 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>ともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持するために、以下の設計とする。</p> <p>イ、「(3) 消火設備の設計」のa.項に示す消火剤の容量、消防法の設置条件及び実証試験により確認された消火剤濃度以上となるよう設置する設計とする。</p> <p>ロ、「(3) 消火設備の設計」のc.項に示すとおり、消火水ポンプは、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の消火を可能とするために必要な容量を有した蓄電池を有する設計とする。</p> <p>ハ、地震時及び地震後においても、火災を早期に消火する電氣的機能及び動的機能を保持する設計とする。具体的な電氣的機能及び動的機能の保持に係る耐震設計については、「5.2.3 構造強度設計」に示す。</p> <p>(d) 地盤変位対策</p> <p>イ、消火水配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部付近には機械式継手ではなく溶接継手を採用するとともに、地盤変位の影響を直接受けないよう、地上化又はトレンチ内に設置する設計とする。</p> <p>ロ、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を設置する設計とする。</p> <p>g. その他</p> <p>(a) 移動式消火設備の配備</p> <p>移動式消火設備は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第83条第3号に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車（1台）及び、化学消防自動車が点検又は故障の場合に備え小型動力ポンプ付水槽車（1台）を配備する。</p> <p>また、消火用水のバックアップラインとして、中間建屋及び<math>\square</math>に設置する給水接続口に化学消防自動車又は小型動力ポンプ付水槽車の給水口を取り付けることで、各消火栓への給水も可能となる設計とする。</p> <p>移動式消火設備の仕様を第5-6表に示す。</p> <p>(b) 消火用の照明器具</p> <p>屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火栓、消火設備現場盤及び設置場所への経路の照明の蓄電池は、代替電源</p>	<p>物、炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムのエアロゾルを消火剤にするとともに、ケーブルトレイ内又は電気盤内に消火剤をとどめる設計とする。</p> <p>ニ、消火水がケーブルトレイに被水及び浸入し、原子炉の安全停止に必要な機能が喪失しないよう、必要な箇所にはケーブルトレイにシール対策を実施する設計とする。</p> <p>(b) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止</p> <p>管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。</p> <p>(c) 消火栓の配置</p> <p>所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第11条（屋内消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲における消火活動を考慮して配置する設計とする。</p> <p>(d) スプリンクラーヘッドの配置上の考慮</p> <p>スプリンクラーヘッドの配置は、消防法施行規則第13条の2に基づき施工するとともに、高所に設置されたケーブルトレイや、狭隘な箇所に設置された消火対象物を消火するために、以下の配置上の考慮に基づく設計とする。</p> <p>第5-6図に示す放水試験により有効散水半径が2.6m以上であることを確認した高感度型のスプリンクラーヘッドを採用する。</p> <p>「閉鎖型スプリンクラーヘッドの技術上の規格を定める省令」に基づき、製造者にて型式承認を受けた閉鎖型スプリンクラーヘッドの散水形状は第5-6図のとおりであり、この散水形状をもとに、スプリンクラーヘッドの配置を設計する。</p> <p>イ、水平方向の配置上の考慮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるようにスプリンクラーヘッドを配置する設計とする。（第5-7図）</li> <li>障害物により消火対象物への散水に対して干渉を受ける箇所に対しては、ヘッド配置間隔を狭めることにより、消火対象物を消火可能とする設計とする。（第5-8図）</li> </ul> <p>ロ、垂直方向の配置上の考慮</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>から給電できる設計とし、30分間以上の容量を有する設計とする。</p> <p>5.2.3 構造強度設計</p> <p>消火設備が、構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した消火設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。</p> <p>消火設備は、「5.2.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標 b. 項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持する設計とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電氣的及び動的機能を保持する設計とする。</p> <p>原子炉補助建屋内の消火設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-3-4「局所ハロン消火設備消火ユニット、二酸化炭素消火設備（海水ポンプ）消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」、資料13別添1-3-8「スプリンクラー消火水タンクの耐震計算書」、資料13別添1-3-9「スプリンクラー消火水ポンプの耐震計算書」、資料13別添1-3-10「スプリンクラー一般弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-11「スプリンクラー制御盤の耐震計算書」、資料13別添1-3-12「スプリンクラー予作動弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-13「スプリンクラーヘッドの耐震計算書」、資料13別添1-3-14「消火設備配管の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>また、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>の火災区域又は火災区画の消火設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-3-1「全域ハロン消火設備（共用分配型）ポンペ設備の耐震計算書」、別添1-3-2「全域ハロン消火設備（共用分配型）選択弁の耐震計算書」、別添1</p>	<p>・スプリンクラーヘッドより下方1.2m以内については、スプリンクラーヘッドの散水形状の範囲内に消火対象物が収まるように、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。</p> <p>・スプリンクラーヘッドより1.2m以上下方に設置された消火対象物に対しては、スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるよう、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>e. 消火設備の警報</p> <p>(a) 消火設備の故障警報</p> <p>原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備並びに消火水供給系の消火ポンプは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>に発する設計とする。</p> <p>消火設備の故障警報が発信した場合には、中央制御室又は<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>、及び必要な現場の制御盤警報を確認し、消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。</p> <p>(b) 固定式ガス消火設備の退出警報</p> <p>固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は、動作前に運転員その他の従事者の退出ができるように警報を発する設計とする。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5</u></p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>ー3ー3「全域ハロン消火設備（共用分配型）制御盤の耐震計算書」、別添1ー3ー4「全域ハロン消火設備（パッケージ型）消火ユニット、局所ハロン消火設備消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」及び別添1ー3ー5「消火設備配管の耐震計算書」に示すとともに、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の組合せに対する消火設備の影響評価結果を別添1ー4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について  <u>クラス3機器である消火設備は、技術基準規則により、クラスに応じた強度を確保することが要求されている。</u>                  このため、消火設備のうち、消火水配管、全域ハロン消火設備の配管及びケーブルトレイ消火設備の配管、並びに淡水タンク、消火水バックアップタンク、全域ハロン消火設備のポンプ、局所ハロン消火設備のポンプ、ケーブルトレイ消火設備のポンプ及び消火器は、技術基準規則第17条に基づき強度評価を行う。                  消火設備のうち、完成品としてそれぞれ高圧ガス保安法及び消防法の規制を受ける全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備の容器（ポンプ）並びに消火器は、技術基準規則第17条に規定されるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、高圧ガス保安法及び消防法の材料、構造及び強度の規定が同等の水準であることを、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14「強度に関する説明書」又は令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料12「強度に関する説明書」において確認する。                  また、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプの内燃機関は、「5.2 消火設備について」の5.2.2(3)b.(a)項に示すとおり、技術基準規則第48条の規定により、「発電用火設備に関する技術基準を定める省令」第25条から第29条に適合する設計とし、同省令第25条に基づく強度評価については、その基本方針、強度評価方法及び強度評価結果を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14別添4「発電用火設備の技術基準による強度に関する説明書」に示す。                  なお、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプ内燃機関のうち管の強度評価について、その基本方針及び強度評価方法を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14別添4ー1「発電用火設備の技術基準による強度評価の基本方針」及び資料14別添4ー2「発電用火設備の技術基準による強度評価方法」に基づき実施す</p>	<p>「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>f. 消火設備の自然現象に対する考慮                  消火設備は、以下に示す凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、機能及び性能が維持される設計とする。</p> <p>(a) 凍結防止対策                  気温の低下時においても消火設備の機能及び性能を維持する設計とするため、気象観測装置で測定する外気温度を中央制御室で監視し、外気温度が約0℃まで低下した場合、手順に基づき、屋外の消火設備の凍結を防止するため、屋外消火栓を微開し通水することによって、凍結防止対策を講じる設計とする。また、本運用については、火災防護計画に定め、管理する。</p> <p>(b) 風水害対策                  消火ポンプ、スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。</p> <p>(c) 地震対策                  消火設備は、第5-5表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対して、機能を保持する設計とする。消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持するために、以下の設計とする。</p> <p>イ、「(3) 消火設備の設計」のa.項に示す消火剤の容量、消防法の設置条件及び実証試験により確認された消火剤濃度以上となるよう設置する設計とする。</p> <p>ロ、「(3) 消火設備の設計」のc.項に示すとおり、消火水ポンプは、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の消火を可能とするために必要な容量を有した蓄電池を有する設計とする。</p> <p>ハ、地震時及び地震後においても、火災を早期に消火する電氣的機能及び動的機能を保持する設計とする。具体的な電氣的機能及び動的機能の保持に係る耐震設計については、「5.2.3 構造強度設計」に示す。</p>	<p>記載の適正化                  （前頁記載内容繰り下がり）</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化                  （次頁への記載内容繰り下がり）                  （頁番号の変更）</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>る。</p> <hr/> <p style="text-align: center;">- M3-添4-48 -</p>	<p>(d) 地盤変位対策</p> <p>イ. 消火水配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部付近には機械式継手ではなく溶接継手を採用するとともに、地盤変位の影響を直接受けないよう、地上化又はトレンチ内に設置する設計とする。</p> <p>ロ. 建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を設置する設計とする。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>g. その他</p> <p>(a) 移動式消火設備の配備</p> <p>移動式消火設備は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第83条第3号に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車（1台）及び、化学消防自動車が点検又は故障の場合に備え小型動力ポンプ付水槽車（1台）を配備する。</p> <p>また、消火用水のバックアップラインとして、中間建屋及び<math>\square</math>に設置する給水接続口に化学消防自動車又は小型動力ポンプ付水槽車の給水口を取り付けることで、各消火栓への給水も可能となる設計とする。</p> <p>移動式消火設備の仕様を第5-6表に示す。</p> <p>(b) 消火用の照明器具</p> <p>屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火栓、消火設備現場盤及び設置場所への経路の照明の蓄電池は、代替電源から給電できる設計とし、30分以上の容量を有する設計とする。</p> <p><u>ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-50 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p>—</p>	<p style="text-align: center;"> <u>原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「<u>発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書</u>」から設計に変更はない。         </p> <p>5.2.3 構造強度設計</p> <p>消火設備が、構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した消火設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。</p> <p>消火設備は、「5.2.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標 b. 項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持する設計とする。</p> <p>消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動Ssによる地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動Ssによる地震力に対し、電気的及び動的機能を保持する設計とする。</p> <p>原子炉補助建屋内の消火設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-3-4「局所ハロン消火設備消火ユニット、二酸化炭素消火設備（海水ポンプ）消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」、資料13別添1-3-8「スプリンクラー消火水タンクの耐震計算書」、資料13別添1-3-9「スプリンクラー消火水ポンプの耐震計算書」、資料13別添1-3-10「スプリンクラー一般弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-11「スプリンクラー制御盤の耐震計算書」、資料13別添1-3-12「スプリンクラー予作動弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-13「スプリンクラーヘッドの耐震計算書」、資料13別添1-3-14「消火設備配管の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>また、<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>及び<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>の火災区域又は火災区画の消火設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-51 -</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考
	<p>料1 1別添1-3-1「全域ハロン消火設備(共用分配型)ポンベ設備の耐震計算書」、別添1-3-2「全域ハロン消火設備(共用分配型)選択弁の耐震計算書」、別添1-3-3「全域ハロン消火設備(共用分配型)制御盤の耐震計算書」、別添1-3-4「全域ハロン消火設備(パッケージ型)消火ユニット、局所ハロン消火設備消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」及び別添1-3-5「消火設備配管の耐震計算書」に示すとともに、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の組合せに対する消火設備の影響評価結果を別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p><u>ただし、所内常設直流電源設備(3系統目)の設置に当たり新規に設置する消火設備は蓄電池(3系統目)及び充電器(3系統目蓄電池用)の設置場所に敷設する消火設備配管のみであり、それ以外の設備は平成28年10月26日付け原規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p> <p>5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について</p> <p><u>消火設備の容器及び主配管は、クラス3に準じて強度を確保する設計としている。</u></p> <p>このため、消火設備のうち、消火水配管、全域ハロン消火設備の配管及びケーブルトレイ消火設備の配管、並びに淡水タンク、消火水バックアップタンク、全域ハロン消火設備のポンベ、局所ハロン消火設備のポンベ、ケーブルトレイ消火設備のポンベ及び消火器は、技術基準規則第17条に基づき強度評価を行う。</p> <p>消火設備のうち、完成品としてそれぞれ高圧ガス保安法及び消防法の規制を受ける全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備の容器(ポンベ)並びに消火器は、技術基準規則第17条に規定されるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、高圧ガス保安法及び消防法の材料、構造及び強度の規定が同等の水準であることを、平成28年10月26日付け原規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14「強度に関する説明書」又は令和3年4月6日付け原規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料12「強度に関する説明書」において確認する。</p> <p>また、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプの内燃機関は、「5.2 消火設備について」の5.2.2(3)b.(a)項に示すとおり、技術基準規則第48条の規定により、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」第25条から第29条に適合する設計とし、同省令第25条に基づく強度評価については、その基本</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>—</p>	<p>方針、強度評価方法及び強度評価結果を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料1-4別添4「発電用火力設備の技術基準による強度に関する説明書」に示す。</p> <p>なお、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプ内燃機関のうち管の強度評価について、その基本方針及び強度評価方法を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料1-4別添4-1「発電用火力設備の技術基準による強度評価の基本方針」及び資料1-4別添4-2「発電用火力設備の技術基準による強度評価方法」に基づき実施する。</p> <p><u>ただし、所内常設直流電源設備（3系統目）の設置にあたり新規に設置する消火設備は蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）の設置場所に敷設する消火設備配管のみであり、それ以外の設備は平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。</u></p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p>

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考																								
<p style="text-align: center;">第5-1表 火災感知器の型式ごとの設置箇所について</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">火災感知器の設置箇所</th> <th colspan="3">火災感知器の型式</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)</td> <td style="text-align: center;">煙感知器 (感度：煙濃度10%)</td> <td style="text-align: center;">熱感知器 (感度：温度75℃)</td> <td style="text-align: center;">炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置</td> <td>炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置</td> <td>火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置</td> <td>炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添4-49 -</p>	火災感知器の設置箇所	火災感知器の型式			一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)	煙感知器 (感度：煙濃度10%)	熱感知器 (感度：温度75℃)	炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)	「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置	炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置	火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置	炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置	<p style="text-align: center;">第5-1表 火災感知器の型式ごとの設置箇所について</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">火災感知器の設置箇所</th> <th colspan="3">火災感知器の型式</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)</td> <td style="text-align: center;">煙感知器 (感度：煙濃度10%)</td> <td style="text-align: center;">熱感知器 (感度：温度75℃)</td> <td style="text-align: center;">炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置</td> <td>炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置</td> <td>火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置</td> <td>炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添4-54 -</p>	火災感知器の設置箇所	火災感知器の型式			一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)	煙感知器 (感度：煙濃度10%)	熱感知器 (感度：温度75℃)	炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)	「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置	炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置	火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置	炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置	<p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更 (M3-添4-55 同様に頁番号の変更) )</p>
火災感知器の設置箇所	火災感知器の型式																									
一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)	煙感知器 (感度：煙濃度10%)	熱感知器 (感度：温度75℃)	炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)																							
「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置	炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置	火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置	炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置																							
火災感知器の設置箇所	火災感知器の型式																									
一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)	煙感知器 (感度：煙濃度10%)	熱感知器 (感度：温度75℃)	炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)																							
「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置	炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置	火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置	炎が発する赤外線を感知する「炎感知器 (赤外線)」を設置																							

【資料4 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書】

変更前	変更後	備考																																																														
<p>第5-3表 所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画で使用する消火設備</p> <table border="1" data-bbox="308 533 1148 1297"> <thead> <tr> <th>消火設備</th> <th>消火剤</th> <th>消火剤量</th> <th>主な消火対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全域ハロン消火設備</td> <td>ハロン1301</td> <td>消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所</td> </tr> <tr> <td>局所ハロン消火設備</td> <td>ハロン1301</td> <td>消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所</td> </tr> <tr> <td>スプリンクラー</td> <td>水</td> <td>消防法施行規則第13条に基づく量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画</td> </tr> <tr> <td>ケーブルトレイ消火設備</td> <td>ハロゲン化物 (FK-5-1-12)</td> <td>4.34kg/m<sup>3</sup>以上 (防護空間×4.34kg)</td> <td>鉄板を設置するケーブルトレイ内</td> </tr> <tr> <td>エアロゾル消火設備</td> <td>炭酸カリウム 炭酸水素カリウム</td> <td>100g/個 (防護空間×100÷ 1.66g)</td> <td>電気盤内</td> </tr> <tr> <td>消火栓</td> <td>水</td> <td>130ℓ/min以上(屋内)</td> <td rowspan="2">全火災区域又は火災区画</td> </tr> <tr> <td>消火器</td> <td>粉末</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添4-51 -</p>	消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象	全域ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所	局所ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所	スプリンクラー	水	消防法施行規則第13条に基づく量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画	ケーブルトレイ消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	4.34kg/m <sup>3</sup> 以上 (防護空間×4.34kg)	鉄板を設置するケーブルトレイ内	エアロゾル消火設備	炭酸カリウム 炭酸水素カリウム	100g/個 (防護空間×100÷ 1.66g)	電気盤内	消火栓	水	130ℓ/min以上(屋内)	全火災区域又は火災区画	消火器	粉末	—	<p>第5-3表 所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画で使用する消火設備</p> <table border="1" data-bbox="1406 533 2246 1297"> <thead> <tr> <th>消火設備</th> <th>消火剤</th> <th>消火剤量</th> <th>主な消火対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全域ハロン消火設備</td> <td>ハロン1301</td> <td>消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所</td> </tr> <tr> <td>局所ハロン消火設備</td> <td>ハロン1301</td> <td>消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所</td> </tr> <tr> <td>スプリンクラー</td> <td>水</td> <td>消防法施行規則第13条に基づく量以上</td> <td>火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画</td> </tr> <tr> <td>ケーブルトレイ消火設備</td> <td>ハロゲン化物 (FK-5-1-12)</td> <td>4.34kg/m<sup>3</sup>以上 (防護空間×4.34kg)</td> <td>鉄板を設置するケーブルトレイ内</td> </tr> <tr> <td>エアロゾル消火設備</td> <td>炭酸カリウム 炭酸水素カリウム</td> <td>100g/個 (防護空間× 100÷1.66g)</td> <td>電気盤内</td> </tr> <tr> <td>消火栓</td> <td>水</td> <td>130ℓ/min以上(屋内)</td> <td rowspan="2">全火災区域又は火災区画</td> </tr> <tr> <td>消火器</td> <td>粉末</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 所内常設直流電源設備（3系統目）は、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、エアロゾル消火設備、消火栓、消火器の消火対象ではない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添4-56 -</p>	消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象	全域ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所	局所ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所	スプリンクラー	水	消防法施行規則第13条に基づく量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画	ケーブルトレイ消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	4.34kg/m <sup>3</sup> 以上 (防護空間×4.34kg)	鉄板を設置するケーブルトレイ内	エアロゾル消火設備	炭酸カリウム 炭酸水素カリウム	100g/個 (防護空間× 100÷1.66g)	電気盤内	消火栓	水	130ℓ/min以上(屋内)	全火災区域又は火災区画	消火器	粉末	—	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (頁番号の変更 (M3-添4-57～M3-添4-72/E 同様に頁番号の変更))</p>
消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象																																																													
全域ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所																																																													
局所ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所																																																													
スプリンクラー	水	消防法施行規則第13条に基づく量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画																																																													
ケーブルトレイ消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	4.34kg/m <sup>3</sup> 以上 (防護空間×4.34kg)	鉄板を設置するケーブルトレイ内																																																													
エアロゾル消火設備	炭酸カリウム 炭酸水素カリウム	100g/個 (防護空間×100÷ 1.66g)	電気盤内																																																													
消火栓	水	130ℓ/min以上(屋内)	全火災区域又は火災区画																																																													
消火器	粉末	—																																																														
消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象																																																													
全域ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所																																																													
局所ハロン消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条に基づき、開口部を考慮して算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画のうち、スプリンクラーの設置が適さない箇所																																																													
スプリンクラー	水	消防法施行規則第13条に基づく量以上	火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難な火災区域又は火災区画																																																													
ケーブルトレイ消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	4.34kg/m <sup>3</sup> 以上 (防護空間×4.34kg)	鉄板を設置するケーブルトレイ内																																																													
エアロゾル消火設備	炭酸カリウム 炭酸水素カリウム	100g/個 (防護空間× 100÷1.66g)	電気盤内																																																													
消火栓	水	130ℓ/min以上(屋内)	全火災区域又は火災区画																																																													
消火器	粉末	—																																																														

【資料5-2 防護すべき設備の設定】

変更前	変更後	備考
<p>2. 防護すべき設備の設定</p> <p>2.1 防護すべき設備の設定方針</p> <p>    溢水から防護すべき設備として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設定する。</p> <p>2.2 防護すべき設備のうち評価対象の選定について</p> <p>    抽出された防護すべき設備のうち、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれのない設備の考え方を以下に示す。<u>■</u>溢水評価が必要となる所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備のリストを第2-1表に示す。</p> <p>(1) 溢水の影響を受けない静的機器</p> <p>    防護すべき設備に係るケーブルは没水に対する耐性を有しており、要求される機能を損なわない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添5-2-2 -</p>	<p>2. 防護すべき設備の設定</p> <p>2.1 防護すべき設備の設定方針</p> <p>    溢水から防護すべき設備として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設定する。</p> <p>2.2 防護すべき設備のうち評価対象の選定について</p> <p>    抽出された防護すべき設備のうち、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれのない設備の考え方を以下に示す。<u>■</u>本申請により新たに溢水評価が必要となる所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備のリストを第2-1表に示す。</p> <p>    なお、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料8「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」から設計に変更はない。</p> <p>(1) 溢水の影響を受けない静的機器</p> <p>    防護すべき設備に係るケーブルは没水に対する耐性を有しており、要求される機能を損なわない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添5-2-2 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

【資料6 耐震性に関する説明書】

変更前	変更後	備考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>資料6 耐震性に関する説明書</p> <p>資料6-1 耐震設計の基本方針</p> <p><u>資料6-2 波及的影響に係る基本方針</u></p> <p>資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針</p> <p>資料6-4 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p>資料6-4-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法</p> <p>資料6-4-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p>資料6-5 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p> <p>資料6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果</p> <p>資料6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p> <p>資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果</p> <p>別添1 火災防護設備の耐震性に関する説明書</p> <p>別添1-1 火災防護設備の耐震計算の方針</p> <p>別添1-2 消火設備の耐震計算書</p> <p>別添1-2-1 消火設備配管の耐震計算書</p> <p>別添2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震性に関する説明書</p> <p>別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針</p> <p>別添2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法</p> <p>別添2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法</p> <p><u>別添2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</u></p> <p>別添2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果</p> <p>別添2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果</p> <p><u>別添2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</u></p> <p>別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>資料6 耐震性に関する説明書</p> <p>資料6-1 耐震設計の基本方針</p> <p>資料6-2 波及的影響に係る基本方針</p> <p><u>資料6-3 電路の耐震支持方針</u></p> <p>資料6-4 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震設計の基本方針</p> <p>資料6-5 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法</p> <p>資料6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法</p> <p>資料6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p><u>資料6-5-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法</u></p> <p>資料6-6 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果</p> <p>資料6-6-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果</p> <p>資料6-6-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p> <p><u>資料6-6-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果</u></p> <p>資料6-7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-i -</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり)</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-1 耐震設計の基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-1-1</p> <p>2. 耐震設計の基本方針 ..... M3-添6-1-2</p> <p>  2.1 基本方針 ..... M3-添6-1-2</p> <p>  2.2 適用規格 ..... M3-添6-1-2</p> <p>3. 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-添6-1-3</p> <p>  3.1 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-添6-1-3</p> <p>  3.2 波及的影響に対する考慮 ..... M3-添6-1-4</p> <p>4. 設計用地震力 ..... M3-添6-1-4</p> <p>  4.1 地震力の算定法 ..... M3-添6-1-4</p> <p>  4.2 設計用地震力 ..... M3-添6-1-4</p> <p>5. 機能維持の基本方針 ..... M3-添6-1-4</p> <hr style="border: 2px solid black; margin-top: 20px;"/> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-1-1</p> <p>2. 耐震設計の基本方針 ..... M3-添6-1-2</p> <p>  2.1 基本方針 ..... M3-添6-1-2</p> <p>  2.2 適用規格 ..... M3-添6-1-2</p> <p>3. 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-添6-1-3</p> <p>  3.1 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-添6-1-3</p> <p>  3.2 波及的影響に対する考慮 ..... M3-添6-1-4</p> <p>4. 設計用地震力 ..... M3-添6-1-4</p> <p>  4.1 地震力の算定法 ..... M3-添6-1-4</p> <p>  4.2 設計用地震力 ..... M3-添6-1-4</p> <p>5. 機能維持の基本方針 ..... M3-添6-1-4</p> <p>6. 電路の支持方針について ..... M3-添6-1-4</p> <hr style="border: 2px solid black; margin-top: 20px;"/> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

【資料6-1 耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、蓄電池（3系統目）及びその電路となる充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計が「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則</u>」（以下「技術基準規則」という。）第50条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>なお、上記条文以外への適合性を説明する各資料にて基準地震動Ssに対して機能を保持するとしているものとして、第52条に係る火災防護設備の耐震性については別添1にて記載する。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-1 -</p>	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、蓄電池（3系統目）、<u>充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤（以下「切替盤」という。）</u>の耐震設計が「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則</u>」（以下「技術基準規則」という。）第50条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。</p> <p>なお、上記条文以外への適合性を説明する各資料にて基準地震動Ssに対して機能を保持するとしているものとして、第52条に係る火災防護設備の耐震性については別添1にて記載する。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-1 -</p>	<p>記載の適正化</p>



【資料6-1 耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考
<p>2. 耐震設計の基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>発電用原子炉施設の耐震設計は、重大事故等対処施設については地震により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合するように設計する。</p> <p>蓄電池（3系統目）及びその電路となる充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」から変更はない。</p> <p>2.2 適用規格</p> <p>既に認可された工事計画の添付資料で適用実績のある以下の規格を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」（社）日本電気協会</li> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984」（社）日本電気協会</li> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」（社）日本電気協会（以降「JEAG4601」と記載しているものは上記3指針を指す。）</li> <li>・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1 -2012」（社）日本機械学会（以下「JSME S NC1」という。）</li> <li>・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む。））＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（社）日本機械学会</li> <li>・「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版） JSME S NJ1-2012」（社）日本機械学会</li> </ul> <p>ただし、JEAG4601に記載されているA<sub>3</sub>クラスを含むAクラスの施設をSクラスの施設とした上で、基準地震動<math>s_2</math>、<math>s_1</math>をそれぞれ基準地震動<math>S_s</math>、弾性設計用地震動<math>S_d</math>と読み替える。なお、Aクラスに適用される基準地震動<math>s_1</math>については、Sクラスに適用される基準地震動<math>S_s</math>と読み替える。</p> <p>また、JEAG4601中の「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号）に関する内容については、JSME S NC1に従うものとする。</p>	<p>2. 耐震設計の基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>発電用原子炉施設の耐震設計は、重大事故等対処施設については地震により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合するように設計する。</p> <p>蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある切替盤の耐震設計の基本方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」から変更はない。</p> <p>2.2 適用規格</p> <p>既に認可された工事計画の添付資料で適用実績のある以下の規格を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」（社）日本電気協会</li> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984」（社）日本電気協会</li> <li>・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」（社）日本電気協会（以降「JEAG4601」と記載しているものは上記3指針を指す。）</li> <li>・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1 -2012」（社）日本機械学会（以下「JSME S NC1」という。）</li> <li>・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む。））＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（社）日本機械学会</li> <li>・「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版） JSME S NJ1-2012」（社）日本機械学会</li> </ul> <p>ただし、JEAG4601に記載されているA<sub>3</sub>クラスを含むAクラスの施設をSクラスの施設とした上で、基準地震動<math>s_2</math>、<math>s_1</math>をそれぞれ基準地震動<math>S_s</math>、弾性設計用地震動<math>S_d</math>と読み替える。なお、Aクラスに適用される基準地震動<math>s_1</math>については、Sクラスに適用される基準地震動<math>S_s</math>と読み替える。</p> <p>また、JEAG4601中の「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号）に関する内容については、JSME S NC1に従うものとする。</p>	<p>記載の適正化</p>

【資料6-1 耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考																				
<p>3. 重大事故等対処施設の施設区分</p> <p>3.1 重大事故等対処施設の施設区分</p> <p>重大事故等対処施設の施設区分の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」によるものとする。</p> <p>申請施設の重大事故等対処施設の施設区分については、以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="359 709 1160 982"> <thead> <tr> <th>設備の種類</th> <th>機器名称</th> <th>重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)</td> <td>蓄電池 (3系統目)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td>非常用電源設備 その他</td> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-3 -</p>	設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分	非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	<p>3. 重大事故等対処施設の施設区分</p> <p>3.1 重大事故等対処施設の施設区分</p> <p>重大事故等対処施設の施設区分の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」によるものとする。</p> <p>申請施設の重大事故等対処施設の施設区分については、以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1457 709 2258 1087"> <thead> <tr> <th>設備の種類</th> <th>機器名称</th> <th>重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)</td> <td>蓄電池 (3系統目)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">非常用電源設備 その他</td> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td>S A監視計器用電源 直流入力切替盤</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-1-3 -</p>	設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分	非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>
設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分																				
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分																				
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				

【資料6-1 耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考
<p>3.2 波及的影響に対する考慮</p> <p>波及的影響に対する考慮については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとする。</p> <p>本工事において、この方針に基づき波及的影響に対する考慮を実施した結果については、資料6-2「波及的影響に係る基本方針」に示す。</p> <p>4. 設計用地震力</p> <p>4.1 地震力の算定法</p> <p>耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。</p> <p>(1) 静的地震力</p> <p>静的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <p>(2) 動的地震力</p> <p>動的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <p>本工事における、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとし、その結果は、資料6-6「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>4.2 設計用地震力</p> <p>「4.1 地震力の算定法」に基づく設計用地震力は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-9「機能維持の基本方針」に従い算定するものとする。</p> <p>5. 機能維持の基本方針</p> <p>機能維持の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-9「機能維持の基本方針」によるものとする。</p> <hr/> <p>- M3-添6-1-4/E -</p>	<p>3.2 波及的影響に対する考慮</p> <p>波及的影響に対する考慮については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとする。</p> <p>本工事において、この方針に基づき波及的影響に対する考慮を実施した結果については、資料6-2「波及的影響に係る基本方針」に示す。</p> <p>4. 設計用地震力</p> <p>4.1 地震力の算定法</p> <p>耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。</p> <p>(1) 静的地震力</p> <p>静的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <p>(2) 動的地震力</p> <p>動的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <p>本工事における、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとし、その結果は、資料6-7「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。</p> <p>4.2 設計用地震力</p> <p>「4.1 地震力の算定法」に基づく設計用地震力は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-9「機能維持の基本方針」に従い算定するものとする。</p> <p>5. 機能維持の基本方針</p> <p>機能維持の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3-9「機能維持の基本方針」によるものとする。</p> <p>6. 電路の支持方針について</p> <p><u>電線管及びケーブルトレイの支持方針は、資料6-3「電路の耐震支持方針」に示す。</u></p> <p>- M3-添6-1-4/E -</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-2 波及的影響に係る基本方針】

変更前	変更後	備考
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」の「3.2 波及的影響に対する考慮」に基づき、蓄電池（3系統目）の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。</p> <p>蓄電池（3系統目）の波及的影響に係る基本方針について、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設、その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Sクラス施設等」という。）並びに重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及びこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「SA施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。</p> <p>ここで、Sクラス施設等とSA施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また、下位クラス施設とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む）をいう。</p> <p>3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点</p> <p>3.1 別記2に例示された事項に基づく検討</p> <p>上位クラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈別記2」（以下「別記2」という。）に記載された事項を基に以下の4つの観点で実施する。</p> <p>① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響</p> <p>② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響</p> <p>③ 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響</p> <p>④ 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響</p> <p>3.2 地震被害事例に基づく事象の検討</p> <p>別記2に例示された事項以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する観点で、原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）に登録された地震を対象に被害情報</p>	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」の「3.2 波及的影響に対する考慮」に基づき、<u>所内常設直流電源設備</u>（3系統目）の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。</p> <p><u>所内常設直流電源設備</u>（3系統目）の波及的影響に係る基本方針について、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設、その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Sクラス施設等」という。）並びに重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及びこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「SA施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。</p> <p>ここで、Sクラス施設等とSA施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また、下位クラス施設とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む）をいう。</p> <p>3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点</p> <p>3.1 別記2に例示された事項に基づく検討</p> <p>上位クラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈別記2」（以下「別記2」という。）に記載された事項を基に以下の4つの観点で実施する。</p> <p>① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響</p> <p>② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響</p> <p>③ 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響</p> <p>④ 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響</p> <p>3.2 地震被害事例に基づく事象の検討</p> <p>別記2に例示された事項以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する観点で、原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）に登録された地震を対象に被害情報</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-2 波及的影響に係る基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>を確認する。</p> <p>この方針に基づく検討は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」に示すとおりで、3.1項で整理した波及的影響の具体的な検討事象に追加考慮すべき事項が無いことを確認した。</p> <p>以上の①～④の具体的な設計方法は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとし、その結果、構造強度等を確保するよう設計する下位クラス施設を4項に示す。</p> <p>4. 波及的影響を考慮すべき下位クラス施設の選定</p> <p>令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」では、<u>蓄電池</u>（3系統目）に対して波及的影響を考慮すべき下位クラス施設としているものはない。</p> <p>今回の工事により、設置場所及び下位クラス施設との位置関係や系統構成は変わらないことから、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-2-2 -</p>	<p>を確認する。</p> <p>この方針に基づく検討は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」に示すとおりで、3.1項で整理した波及的影響の具体的な検討事象に追加考慮すべき事項が無いことを確認した。</p> <p>以上の①～④の具体的な設計方法は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとし、その結果、構造強度等を確保するよう設計する下位クラス施設を4項に示す。</p> <p>4. 波及的影響を考慮すべき下位クラス施設の選定</p> <p>令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」では、<u>所内常設直流電源設備</u>（3系統目）に対して波及的影響を考慮すべき下位クラス施設としているものはない。</p> <p>今回の工事により、設置場所及び下位クラス施設との位置関係や系統構成は変わらないことから、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-2-2 -</p>	<p style="text-align: center;">記 載 の 適 正 化</p>

【資料6-2 波及的影響に係る基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討</p> <p>工事段階においても、<u>蓄電池</u>（3系統目）の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても合わせて確認する。</p> <p>工事段階における調査・検討は、「3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点」に示した4つの観点のうち、③及び④の観点、すなわち下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、プラントウォークダウンにより実施する。</p> <p>確認事項としては、設計段階において検討した隔離による防護の観点で行う。すなわち、施設の損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと、又は間に衝撃に耐える壁、緩衝物等が設置されていること、仮置資材等については固縛など、転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。</p> <p>ただし、仮置資材等の下位クラス施設自体が、明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等の場合は対象としない。</p> <p>以上を踏まえて、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設が抽出されれば、必要に応じて、上記の確認事項と同じ観点で対策・検討を行う。すなわち、下位クラス施設の配置を変更したり、間に緩衝物等を設置したり、固縛等の転倒・落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。</p> <p>また、工事段階における確認の後も、波及的影響を防止するように現場の保持管理を行う。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-2-3/E -</p>	<p>5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討</p> <p>工事段階においても、<u>所内常設直流電源設備</u>（3系統目）の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても合わせて確認する。</p> <p>工事段階における調査・検討は、「3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点」に示した4つの観点のうち、③及び④の観点、すなわち下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、プラントウォークダウンにより実施する。</p> <p>確認事項としては、設計段階において検討した隔離による防護の観点で行う。すなわち、施設の損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと、又は間に衝撃に耐える壁、緩衝物等が設置されていること、仮置資材等については固縛など、転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。</p> <p>ただし、仮置資材等の下位クラス施設自体が、明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等の場合は対象としない。</p> <p>以上を踏まえて、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設が抽出されれば、必要に応じて、上記の確認事項と同じ観点で対策・検討を行う。すなわち、下位クラス施設の配置を変更したり、間に緩衝物等を設置したり、固縛等の転倒・落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。</p> <p>また、工事段階における確認の後も、波及的影響を防止するように現場の保持管理を行う。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-2-3/E -</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p data-bbox="460 709 1012 793">資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用） の耐震設計の基本方針</p>	<p data-bbox="1457 709 2208 793">資料6-4 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源 直流入力切替盤の耐震設計の基本方針</p>	<p data-bbox="2377 730 2546 768">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考																																										
<p style="text-align: center;">目 次</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. 概 要 .....</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">M3-添6</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">3-1</td> </tr> <tr> <td>2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-1</td> </tr> <tr> <td>3. 耐震設計の基本事項 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-2</td> </tr> <tr> <td>  3.1 構造計画 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-2</td> </tr> <tr> <td>  3.2 設計用地震力 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-3</td> </tr> <tr> <td>  3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-5</td> </tr> <tr> <td>4. 電氣的機能維持の基本方針 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">3-8</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-3-i -</p>	1. 概 要 .....	M3-添6	3-1	2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6	3-1	3. 耐震設計の基本事項 .....	M3-添6	3-2	3.1 構造計画 .....	M3-添6	3-2	3.2 設計用地震力 .....	M3-添6	3-3	3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6	3-5	4. 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-添6	3-8	<p style="text-align: center;">目 次</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. 概 要 .....</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">M3-添6</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">4-1</td> </tr> <tr> <td>2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-1</td> </tr> <tr> <td>3. 耐震設計の基本事項 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-2</td> </tr> <tr> <td>  3.1 構造計画 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-2</td> </tr> <tr> <td>  3.2 設計用地震力 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-4</td> </tr> <tr> <td>  3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-6</td> </tr> <tr> <td>4. 電氣的機能維持の基本方針 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6</td> <td style="text-align: right;">4-9</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-4-i -</p>	1. 概 要 .....	M3-添6	4-1	2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6	4-1	3. 耐震設計の基本事項 .....	M3-添6	4-2	3.1 構造計画 .....	M3-添6	4-2	3.2 設計用地震力 .....	M3-添6	4-4	3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6	4-6	4. 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-添6	4-9	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更)</p>
1. 概 要 .....	M3-添6	3-1																																										
2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6	3-1																																										
3. 耐震設計の基本事項 .....	M3-添6	3-2																																										
3.1 構造計画 .....	M3-添6	3-2																																										
3.2 設計用地震力 .....	M3-添6	3-3																																										
3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6	3-5																																										
4. 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-添6	3-8																																										
1. 概 要 .....	M3-添6	4-1																																										
2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6	4-1																																										
3. 耐震設計の基本事項 .....	M3-添6	4-2																																										
3.1 構造計画 .....	M3-添6	4-2																																										
3.2 設計用地震力 .....	M3-添6	4-4																																										
3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6	4-6																																										
4. 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-添6	4-9																																										



【資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考																				
<p>1. 概要 本資料は、当該申請設備の耐震設計の基本方針について説明するものである。耐震設計の基本方針は、資料6-1「耐震設計の基本方針」に従い行う。</p> <p>2. 重大事故等対処施設の施設区分</p> <table border="1" data-bbox="373 697 1148 1024"> <thead> <tr> <th>設備の種類</th> <th>機器名称</th> <th>重大事故等対処施設の設備分類 施設区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)</td> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td>非常用電源設備 その他</td> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-3-1 -</p>	設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の設備分類 施設区分	非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池（3系統目）	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	<p>1. 概要 本資料は、当該申請設備の耐震設計の基本方針について説明するものである。耐震設計の基本方針は、資料6-1「耐震設計の基本方針」に従い行う。</p> <p>2. 重大事故等対処施設の施設区分</p> <table border="1" data-bbox="1472 697 2246 1163"> <thead> <tr> <th>設備の種類</th> <th>機器名称</th> <th>重大事故等対処施設の設備分類 施設区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)</td> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">非常用電源設備 その他</td> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> <tr> <td>S A監視計器用電源 直流入力切替盤</td> <td>・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-4-1 -</p>	設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の設備分類 施設区分	非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池（3系統目）	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更)</p>
設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の設備分類 施設区分																				
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池（3系統目）	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の設備分類 施設区分																				
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池（3系統目）	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				
	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備																				

【資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針】

変更前		変更後		備考													
<p>3. 耐震設計の基本事項</p> <p>3.1 構造計画</p> <p>機器は、原則として剛構造とする。</p>		<p>3. 耐震設計の基本事項</p> <p>3.1 構造計画</p> <p>機器は、原則として剛構造とする。</p>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主要区分</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">概要図</th> </tr> <tr> <th>主体構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池 (3系統目)</td> <td>自立型</td> <td>蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>自立閉鎖型</td> <td>器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	主要区分	計画の概要		概要図	主体構造	支持構造	蓄電池 (3系統目)	自立型	蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。		充電器 (3系統目蓄電池用)	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。			
主要区分	計画の概要		概要図														
	主体構造	支持構造															
蓄電池 (3系統目)	自立型	蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。															
充電器 (3系統目蓄電池用)	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主要区分</th> <th colspan="2">計画の概要</th> <th rowspan="2">概要図</th> </tr> <tr> <th>主体構造</th> <th>支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池 (3系統目)</td> <td>自立型</td> <td>蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>充電器 (3系統目蓄電池用)</td> <td>自立閉鎖型</td> <td>器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	主要区分	計画の概要		概要図	主体構造	支持構造	蓄電池 (3系統目)	自立型	蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。		充電器 (3系統目蓄電池用)	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。			
主要区分	計画の概要		概要図														
	主体構造	支持構造															
蓄電池 (3系統目)	自立型	蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。															
充電器 (3系統目蓄電池用)	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。															
- M3-添6-3-2 -		- M3-添6-4-2 -		記載の適正化 (頁番号の変更)													

【資料6-3 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考										
	<div data-bbox="1389 472 2309 1066" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">主要区分</th> <th colspan="2" style="width: 45%;">計画の概要</th> <th rowspan="2" style="width: 40%;">概要図</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">主体構造</th> <th style="width: 30%;">支持構造</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">SA監視計器用 電源直流入力切 替盤</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">自立閉鎖型</td> <td style="vertical-align: top;">盤を建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接及び基礎ボルトにより据え付ける。</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	主要区分	計画の概要		概要図	主体構造	支持構造	SA監視計器用 電源直流入力切 替盤	自立閉鎖型	盤を建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接及び基礎ボルトにより据え付ける。		<p>記載の適正化</p>
主要区分	計画の概要		概要図									
	主体構造	支持構造										
SA監視計器用 電源直流入力切 替盤	自立閉鎖型	盤を建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接及び基礎ボルトにより据え付ける。										



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>資料6-4 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p>	<p>資料6-5 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSΛ監視計器用電源 直流入力切替盤の耐震計算方法</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。</p> <p>資料6-<u>4</u>-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法            資料6-<u>4</u>-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <hr/> <p>- M3-添6-<u>4</u>-i -</p>	<p>耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。</p> <p>資料6-<u>5</u>-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法            資料6-<u>5</u>-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法            資料6-<u>5</u>-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法</p> <p>- M3-添6-<u>5</u>-i -</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法】

変 更 前	変 更 後	備 考
資料6- <u>4</u> -1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法	資料6- <u>5</u> -1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法	記載の適正化

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法】

変更前	変更後	備考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-4-1-1</p> <p>2. 基本方針 ..... M3-添6-4-1-1</p> <p>  2.1 構造の説明 ..... M3-添6-4-1-1</p> <p>  2.2 評価方針 ..... M3-添6-4-1-2</p> <p>3. 耐震評価箇所 ..... M3-添6-4-1-3</p> <p>4. 地震応答解析及び応力評価 ..... M3-添6-4-1-4</p> <p>  4.1 基本方針 ..... M3-添6-4-1-4</p> <p>  4.2 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-添6-4-1-4</p> <p>  4.3 設計用地震力 ..... M3-添6-4-1-7</p> <p>  4.4 解析モデル及び諸元 ..... M3-添6-4-1-8</p> <p>  4.5 固有値 ..... M3-添6-4-1-10</p> <p>  4.6 応力評価方法 ..... M3-添6-4-1-11</p> <p>  4.7 応力評価条件 ..... M3-添6-4-1-15</p> <p>5. 機能維持評価 ..... M3-添6-4-1-16</p> <p>  5.1 機能維持評価方法 ..... M3-添6-4-1-16</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-4-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-5-1-1</p> <p>2. 基本方針 ..... M3-添6-5-1-1</p> <p>  2.1 構造の説明 ..... M3-添6-5-1-1</p> <p>  2.2 評価方針 ..... M3-添6-5-1-2</p> <p>3. 耐震評価箇所 ..... M3-添6-5-1-3</p> <p>4. 地震応答解析及び応力評価 ..... M3-添6-5-1-4</p> <p>  4.1 基本方針 ..... M3-添6-5-1-4</p> <p>  4.2 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-添6-5-1-4</p> <p>  4.3 設計用地震力 ..... M3-添6-5-1-7</p> <p>  4.4 解析モデル及び諸元 ..... M3-添6-5-1-8</p> <p>  4.5 固有値 ..... M3-添6-5-1-10</p> <p>  4.6 応力評価方法 ..... M3-添6-5-1-11</p> <p>  4.7 応力評価条件 ..... M3-添6-5-1-15</p> <p>5. 機能維持評価 ..... M3-添6-5-1-16</p> <p>  5.1 機能維持評価方法 ..... M3-添6-5-1-16</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-5-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更 (M3-添6-5-1-1 同様に頁番号の変更))</p>





美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法】

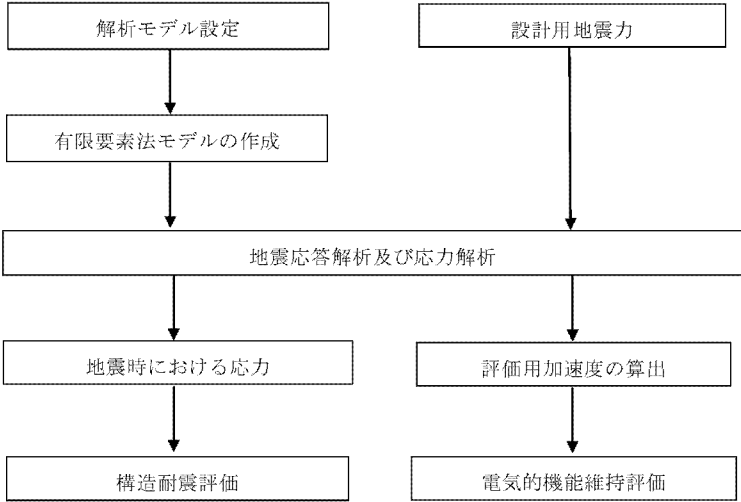
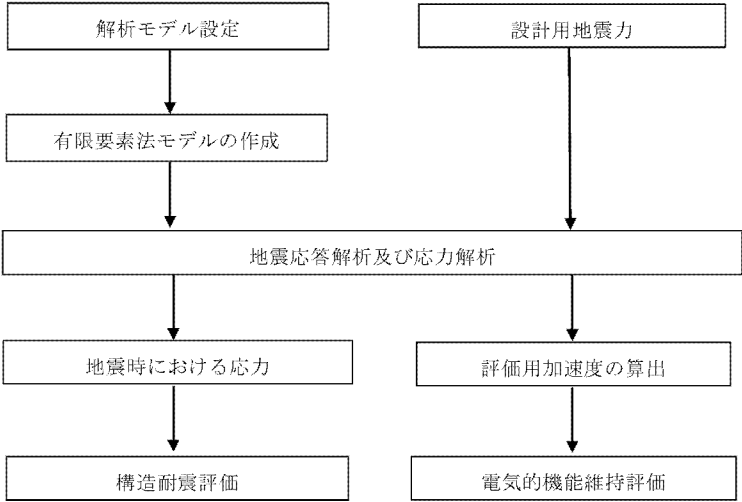
変 更 前	変 更 後	備 考
資料6- <u>4</u> -2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法	資料6- <u>5</u> -2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法	記載の適正化

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-4-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法】

変更前	変更後	備考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-4-2-1</p> <p>2. 基本方針 ..... M3-添6-4-2-1</p> <p>  2.1 構造の説明 ..... M3-添6-4-2-1</p> <p>  2.2 評価方針 ..... M3-添6-4-2-2</p> <p>3. 耐震評価箇所 ..... M3-添6-4-2-3</p> <p>4. 地震応答解析及び応力評価 ..... M3-添6-4-2-4</p> <p>  4.1 基本方針 ..... M3-添6-4-2-4</p> <p>  4.2 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-添6-4-2-4</p> <p>  4.3 設計用地震力 ..... M3-添6-4-2-7</p> <p>  4.4 解析モデル及び諸元 ..... M3-添6-4-2-8</p> <p>  4.5 固有値 ..... M3-添6-4-2-10</p> <p>  4.6 応力評価方法 ..... M3-添6-4-2-11</p> <p>  4.7 応力評価条件 ..... M3-添6-4-2-17</p> <p>5. 機能維持評価 ..... M3-添6-4-2-18</p> <p>  5.1 機能維持評価方法 ..... M3-添6-4-2-18</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-4-2-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概要 ..... M3-添6-5-2-1</p> <p>2. 基本方針 ..... M3-添6-5-2-1</p> <p>  2.1 構造の説明 ..... M3-添6-5-2-1</p> <p>  2.2 評価方針 ..... M3-添6-5-2-2</p> <p>3. 耐震評価箇所 ..... M3-添6-5-2-3</p> <p>4. 地震応答解析及び応力評価 ..... M3-添6-5-2-4</p> <p>  4.1 基本方針 ..... M3-添6-5-2-4</p> <p>  4.2 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-添6-5-2-4</p> <p>  4.3 設計用地震力 ..... M3-添6-5-2-7</p> <p>  4.4 解析モデル及び諸元 ..... M3-添6-5-2-8</p> <p>  4.5 固有値 ..... M3-添6-5-2-10</p> <p>  4.6 応力評価方法 ..... M3-添6-5-2-11</p> <p>  4.7 応力評価条件 ..... M3-添6-5-2-17</p> <p>5. 機能維持評価 ..... M3-添6-5-2-18</p> <p>  5.1 機能維持評価方法 ..... M3-添6-5-2-18</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-5-2-i -</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更 (M3-添6-5-2-1 同様に頁番号の変更))</p>

【資料6-4-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法】

変更前	変更後	備考
<p>2.2 評価方針</p> <p>充電器（3系統目蓄電池用）の応力評価は、資料6-3「蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）」の耐震設計の基本方針にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示す充電器（3系統目蓄電池用）の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所に作用する応力等が許容限界内に収まることを、「4. 地震応答解析及び応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、充電器（3系統目蓄電池用）の機能維持評価は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「5. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。</p> <p>充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フローを第2-1図に示す。</p>  <p>第2-1図 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フロー</p> <p>- M3-添6-4-2-2 -</p>	<p>2.2 評価方針</p> <p>充電器（3系統目蓄電池用）の応力評価は、資料6-4「蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤」の耐震設計の基本方針にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示す充電器（3系統目蓄電池用）の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所に作用する応力等が許容限界内に収まることを、「4. 地震応答解析及び応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、充電器（3系統目蓄電池用）の機能維持評価は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「5. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。</p> <p>充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フローを第2-1図に示す。</p>  <p>第2-1図 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フロー</p> <p>- M3-添6-5-2-2 -</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 （頁番号の変更（M3-添6-5-2-3～M3-添6-5-2-18/E 同様に頁番号の変更））</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-5 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果】

変更前	変更後	備考
<p>資料6-5 蓄電池（3系統目）と充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p>	<p>資料6-6 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びS.A監視計器用電源 直流入力切替盤の耐震計算結果</p>	<p>記載の適正化</p>



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果】

変 更 前	変 更 後	備 考
資料6- <u>5</u> -1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果	資料6- <u>6</u> -1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果	記載の適正化





美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果】

変 更 前	変 更 後	備 考
資料6- <u>5</u> -2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果	資料6- <u>6</u> -2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果	記載の適正化

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>1. 評価結果 ..... M3-添6-5-2-1 <span style="float: right;">頁</span></p> <p>1.1 重大事故等対処施設としての評価結果 ..... M3-添6-5-2-1</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-5-2-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>1. 評価結果 ..... M3-添6-6-2-1 <span style="float: right;">頁</span></p> <p>1.1 重大事故等対処施設としての評価結果 ..... M3-添6-6-2-1</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-6-2-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更 (M3-添6-6-2-1～M3-添6-6-2-4/E 同様に頁番号の変更))</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>資料6-<u>6</u> 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果</p>	<p>資料6-<u>7</u> 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果</p>	<p>記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果】

変 更 前	変 更 後	備 考																												
<p style="text-align: center;">目 次</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right; font-size: small;">頁</td> </tr> <tr> <td>1. 概要 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-6-1</td> </tr> <tr> <td>2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-6-1</td> </tr> <tr> <td>3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-6-1</td> </tr> <tr> <td>  3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-6-1</td> </tr> <tr> <td>  3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた       機器・配管系の設備の抽出 .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">M3-添6-6-3</td> </tr> <tr> <td>4. まとめ .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-6-3</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-6-i -</p>		頁	1. 概要 .....	M3-添6-6-1	2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....	M3-添6-6-1	3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....	M3-添6-6-1	3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....	M3-添6-6-1	3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた 機器・配管系の設備の抽出 .....	M3-添6-6-3	4. まとめ .....	M3-添6-6-3	<p style="text-align: center;">目 次</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right; font-size: small;">頁</td> </tr> <tr> <td>1. 概要 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-7-1</td> </tr> <tr> <td>2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-7-1</td> </tr> <tr> <td>3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-7-1</td> </tr> <tr> <td>  3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-7-1</td> </tr> <tr> <td>  3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた       機器・配管系の設備の抽出 .....</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">M3-添6-7-3</td> </tr> <tr> <td>4. まとめ .....</td> <td style="text-align: right;">M3-添6-7-3</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">- M3-添6-7-i -</p>		頁	1. 概要 .....	M3-添6-7-1	2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....	M3-添6-7-1	3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....	M3-添6-7-1	3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....	M3-添6-7-1	3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた 機器・配管系の設備の抽出 .....	M3-添6-7-3	4. まとめ .....	M3-添6-7-3	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更)</p>
	頁																													
1. 概要 .....	M3-添6-6-1																													
2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....	M3-添6-6-1																													
3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....	M3-添6-6-1																													
3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....	M3-添6-6-1																													
3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた 機器・配管系の設備の抽出 .....	M3-添6-6-3																													
4. まとめ .....	M3-添6-6-3																													
	頁																													
1. 概要 .....	M3-添6-7-1																													
2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....	M3-添6-7-1																													
3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....	M3-添6-7-1																													
3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....	M3-添6-7-1																													
3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた 機器・配管系の設備の抽出 .....	M3-添6-7-3																													
4. まとめ .....	M3-添6-7-3																													

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果】

変更前	変更後	備考														
<p>1. 概要</p> <p>本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」及び「4. 設計用地震力」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力により、申請設備が有する耐震性に及ぼす影響について評価した結果を説明するものである。</p> <p>2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動</p> <p>美浜発電所の基準地震動Ss-1～Ss-24について、原則としてすべての地震動を評価対象とする。ただし、各施設の評価を行う際には必要に応じてその包絡関係を確認し、代表できると判断できるものについては、個別に代表地震動を選定して評価を行うものとする。</p> <p>3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果</p> <p>3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出</p> <p>評価対象設備を機種毎に分類した結果を第3-1表に示す。</p> <p>第3-1表 水平2方向入力の影響検討対象設備</p> <table border="1" data-bbox="457 989 1071 1150"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>基礎ボルト、フレーム</td> </tr> <tr> <td>充電器（3系統目蓄電池用）</td> <td>器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム</td> </tr> </tbody> </table> <p>機種毎に分類した設備の各評価、応力分類に対し、構造上の特徴から水平2方向の地震力による影響を対象部位ごとに検討し、影響の可能性のある部位を抽出した。</p> <p>(1) 水平2方向の地震力が重複する観点</p> <p>水平1方向の地震に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平2方向の地震力による影響有無を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。</p> <p>以下の場合、水平2方向の地震力による影響が軽微な設備であるが今回申請設備の各部位については、いずれも該当するものはないことを確認した。</p> <p>a. 水平2方向の地震力を受けた場合でも、その構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの</p> <p>b. 水平2方向の地震力を受けた場合、その構造により最大応力の発生箇所が異なるもの</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-6-1 -</p>	設備	部位	蓄電池（3系統目）	基礎ボルト、フレーム	充電器（3系統目蓄電池用）	器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム	<p>1. 概要</p> <p>本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」及び「4. 設計用地震力」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力により、申請設備が有する耐震性に及ぼす影響について評価した結果を説明するものである。</p> <p>2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動</p> <p>美浜発電所の基準地震動Ss-1～Ss-24について、原則としてすべての地震動を評価対象とする。ただし、各施設の評価を行う際には必要に応じてその包絡関係を確認し、代表できると判断できるものについては、個別に代表地震動を選定して評価を行うものとする。</p> <p>3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果</p> <p>3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出</p> <p>評価対象設備を機種毎に分類した結果を第3-1表に示す。</p> <p>第3-1表 水平2方向入力の影響検討対象設備</p> <table border="1" data-bbox="1555 989 2169 1205"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>基礎ボルト、フレーム</td> </tr> <tr> <td>充電器（3系統目蓄電池用）</td> <td>器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム</td> </tr> <tr> <td>S A監視計器用電源直流入力切替盤</td> <td>基礎ボルト、盤、埋込金具</td> </tr> </tbody> </table> <p>機種毎に分類した設備の各評価、応力分類に対し、構造上の特徴から水平2方向の地震力による影響を対象部位ごとに検討し、影響の可能性のある部位を抽出した。</p> <p>(1) 水平2方向の地震力が重複する観点</p> <p>水平1方向の地震に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平2方向の地震力による影響有無を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。</p> <p>以下の場合、水平2方向の地震力による影響が軽微な設備であるが今回申請設備の各部位については、いずれも該当するものはないことを確認した。</p> <p>a. 水平2方向の地震力を受けた場合でも、その構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-7-1 -</p>	設備	部位	蓄電池（3系統目）	基礎ボルト、フレーム	充電器（3系統目蓄電池用）	器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム	S A監視計器用電源直流入力切替盤	基礎ボルト、盤、埋込金具	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (次頁への記載内容繰り下がり) (頁番号の変更)</p>
設備	部位															
蓄電池（3系統目）	基礎ボルト、フレーム															
充電器（3系統目蓄電池用）	器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム															
設備	部位															
蓄電池（3系統目）	基礎ボルト、フレーム															
充電器（3系統目蓄電池用）	器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム															
S A監視計器用電源直流入力切替盤	基礎ボルト、盤、埋込金具															

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果】

変更前	変更後	備考
<p>の</p> <p>c. 水平2方向の地震を組み合わせても水平1方向の地震による応力と同等といえるもの</p> <p>d. 従来評価にて保守性を考慮しており、水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を考慮しても影響が軽微であるもの</p> <p>(2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）の各部位については、水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっており、評価上有意なねじり振動は発生しない。</p> <p>(3) 地震力を水平2方向入力としたことによる発生応力等の増分の観点 (1)(2)にて影響の可能性のある設備について、水平2方向の地震力が各方向上1:1で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値と比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。 水平1方向に対する水平2方向の地震力による発生値の増分の検討は、地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい部位を対象とする。増分の算出は、従来の評価で考慮している保守性により増分が低減又は包絡されることも考慮する。 応答軸が明確な設備で、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力している場合は、耐震性への影響が懸念されないものとして扱う。 蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）は、明確な応答軸を有している設備であり、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力していることから、耐震性への影響がないと評価した。</p>	<p>b. 水平2方向の地震力を受けた場合、その構造により最大応力の発生箇所が異なるもの</p> <p>c. 水平2方向の地震を組み合わせても水平1方向の地震による応力と同等といえるもの</p> <p>d. 従来評価にて保守性を考慮しており、水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を考慮しても影響が軽微であるもの</p> <p>(2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の各部位については、水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっており、評価上有意なねじり振動は発生しない。</p> <p>(3) 地震力を水平2方向入力としたことによる発生応力等の増分の観点 (1)(2)にて影響の可能性のある設備について、水平2方向の地震力が各方向上1:1で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値と比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。 水平1方向に対する水平2方向の地震力による発生値の増分の検討は、地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい部位を対象とする。増分の算出は、従来の評価で考慮している保守性により増分が低減又は包絡されることも考慮する。 応答軸が明確な設備で、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力している場合は、耐震性への影響が懸念されないものとして扱う。 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤は、明確な応答軸を有している設備であり、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力していることから、耐震性への影響がないと評価した。</p>	<p>記載の適正化 (前頁記載内容繰り下がり)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 (頁番号の変更)</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6-6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果】

変更前	変更後	備考
<p>3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出          令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-18「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」の3.1.5項及び3.3.3項における建物・構築物及び屋外重要土木構造物の影響評価において、機器・配管系への影響を検討した結果、耐震性への影響が懸念されるものは抽出されなかった。          今回の工事は、建物・構築物及び屋外重要土木構造物を変更するものではないため、本検討結果への影響はない。</p> <p>4. まとめ          蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用<sup>1</sup>）について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性がある部位は抽出されなかったことから、水平2方向及び鉛直方向地震力については、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用<sup>1</sup>）が有する耐震性に影響がないことを確認した。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-6-3/E -</p>	<p>3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出          令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-18「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」の3.1.5項及び3.3.3項における建物・構築物及び屋外重要土木構造物の影響評価において、機器・配管系への影響を検討した結果、耐震性への影響が懸念されるものは抽出されなかった。          今回の工事は、建物・構築物及び屋外重要土木構造物を変更するものではないため、本検討結果への影響はない。</p> <p>4. まとめ          蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性がある部位は抽出されなかったことから、水平2方向及び鉛直方向地震力については、蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤が有する耐震性に影響がないことを確認した。</p> <p style="text-align: center;">- M3-添6-7-3/E -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化          （頁番号の変更）</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震性に関する説明書】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針</p> <p>別添2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法</p> <p>別添2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p>別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針</p> <p>別添2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法                      別添2-2-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法</p> <p>別添2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果                      別添2-3-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>



【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考
<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概 要 ..... M3-別添 2-1-1</p> <p>2. 耐震設計の基本方針 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>  2.1 基本方針 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>  2.2 適用規格 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>3. 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  3.1 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  3.2 波及的影響に対する考慮 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>4. 耐震設計の基本事項 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  4.1 構造計画 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  4.2 設計用地震力 ..... M3-別添 2-1-4</p> <p>  4.3 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-別添 2-1-7</p> <p>  4.4 電氣的機能維持の基本方針 ..... M3-別添 2-1-10</p> <div style="border: 2px solid black; width: 200px; height: 15px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">- M3-別添 2-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">目 次</p> <p style="text-align: right;">頁</p> <p>1. 概 要 ..... M3-別添 2-1-1</p> <p>2. 耐震設計の基本方針 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>  2.1 基本方針 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>  2.2 適用規格 ..... M3-別添 2-1-2</p> <p>3. 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  3.1 重大事故等対処施設の施設区分 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  3.2 波及的影響に対する考慮 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>4. 耐震設計の基本事項 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  4.1 構造計画 ..... M3-別添 2-1-3</p> <p>  4.2 設計用地震力 ..... M3-別添 2-1-4</p> <p>  4.3 荷重の組合せ及び許容応力 ..... M3-別添 2-1-7</p> <p>  4.4 電氣的機能維持の基本方針 ..... M3-別添 2-1-10</p> <p>5. 電路の支持方針について ..... M3-別添 2-1-10</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添 2-1-i -</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p> <p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考
<p>2. 耐震設計の基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の「2.1 基本方針」に加え、以下の方針に従って設計する。</p> <p>蓄電池（3系統目）及びその電路となる充電器（3系統目蓄電池用）は、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動 <math>S_d</math> による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。</p> <p>なお、弾性設計用地震動 <math>S_d</math> による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のSクラスの施設と同様の設計とする。</p> <p>2.2 適用規格</p> <p>適用規格は、資料6-1「耐震設計の基本方針」から変更ない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添 2-1-2 -</p>	<p>2. 耐震設計の基本方針</p> <p>2.1 基本方針</p> <p>平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の「2.1 基本方針」に加え、以下の方針に従って設計する。</p> <p>蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤は、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動 <math>S_d</math> による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。</p> <p>なお、弾性設計用地震動 <math>S_d</math> による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のSクラスの施設と同様の設計とする。</p> <p>2.2 適用規格</p> <p>適用規格は、資料6-1「耐震設計の基本方針」から変更ない。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添 2-1-2 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針】

変更前	変更後	備考																												
<p>4.2.2 動的地震力</p> <p>動的地震力は、重大事故等対処施設の設備分類及び施設区分に応じて、以下の入力地震動に基づき算定する。</p> <p>本工事における動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとする。申請対象の蓄電池及び電気盤は、応答軸の方向が明確であり、水平各方向を包絡した床応答曲線を用いて評価を実施しているため、水平2方向及び鉛直方向地震力の増分による耐震性への影響の懸念される部位はないという結果は地震動によらないことから、資料6-6「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">(重大事故等対処施設)</p> <table border="1" data-bbox="320 936 1145 1360"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">設備分類 施設区分</th> <th rowspan="2">(注1) 耐震 クラス</th> <th colspan="2">入力地震動<sup>(注2)</sup></th> </tr> <tr> <th>水平地震動</th> <th>鉛直地震動</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">機器</td> <td rowspan="2">常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備</td> <td rowspan="2">S</td> <td>設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd</td> <td>設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd</td> </tr> <tr> <td>設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss</td> <td>設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 常設重大事故防止設備の代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラス また、常設重大事故緩和設備については、当該クラスをSと表記する。</p> <p>(注2) 設計用床応答曲線は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-1-5 -</p>	種別	設備分類 施設区分	(注1) 耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注2)</sup>		水平地震動	鉛直地震動	機器	常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備	S	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	<p>4.2.2 動的地震力</p> <p>動的地震力は、重大事故等対処施設の設備分類及び施設区分に応じて、以下の入力地震動に基づき算定する。</p> <p>本工事における動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとする。申請対象の蓄電池及び電気盤は、応答軸の方向が明確であり、水平各方向を包絡した床応答曲線を用いて評価を実施しているため、水平2方向及び鉛直方向地震力の増分による耐震性への影響の懸念される部位はないという結果は地震動によらないことから、資料6-7「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」から変更はない。</p> <p style="text-align: center;">(重大事故等対処施設)</p> <table border="1" data-bbox="1418 936 2243 1360"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">設備分類 施設区分</th> <th rowspan="2">(注1) 耐震 クラス</th> <th colspan="2">入力地震動<sup>(注2)</sup></th> </tr> <tr> <th>水平地震動</th> <th>鉛直地震動</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">機器</td> <td rowspan="2">常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備</td> <td rowspan="2">S</td> <td>設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd</td> <td>設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd</td> </tr> <tr> <td>設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss</td> <td>設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 常設重大事故防止設備の代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラス また、常設重大事故緩和設備については、当該クラスをSと表記する。</p> <p>(注2) 設計用床応答曲線は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-1-5 -</p>	種別	設備分類 施設区分	(注1) 耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注2)</sup>		水平地震動	鉛直地震動	機器	常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備	S	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>
種別				設備分類 施設区分	(注1) 耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注2)</sup>																								
	水平地震動	鉛直地震動																												
機器	常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備	S	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd																										
			設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss																										
種別	設備分類 施設区分	(注1) 耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注2)</sup>																											
			水平地震動	鉛直地震動																										
機器	常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備	S	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd																										
			設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss																										

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>4.4 電気的機能維持の基本方針 機能維持の基本方針については、資料6-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <div style="border: 2px solid black; height: 15px; width: 280px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-1-10/E -</p>	<p>4.4 電気的機能維持の基本方針 機能維持の基本方針については、資料6-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。</p> <p>5. 電路の支持方針について <u>電線管及びケーブルトレイの支持方針は、資料6-3「電路の耐震支持方針」による設計に加え、電線管及びケーブルトレイが弾性設計用地震動Sdによる地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する方針とする。</u></p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-1-10/E -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法】

変 更 前	変 更 後	備 考
<p>耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。</p> <p>別添2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span></p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-2-i -</p>	<p>耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。</p> <p>別添2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法                      別添2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 1em; vertical-align: middle;"></span></p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-2-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別添2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果】

変更前	変更後	備考
<p>耐震計算結果は、以下の資料により構成されている。</p> <p>別添2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-3-i -</p>	<p>耐震計算結果は、以下の資料により構成されている。</p> <p>別添2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果                      別添2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果                      別添2-3-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果</p> <p style="text-align: center;">- M3-別添2-3-i -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要】

変 更 前	変 更 後	備 考																				
<p style="text-align: center;">目 次</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: right;">頁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. はじめに .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-1</td> </tr> <tr> <td>2. 解析コードの概要 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-2</td> </tr> <tr> <td>  2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-2</td> </tr> <tr style="border: 2px solid black;"> <td>  2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-4</td> </tr> </tbody> </table> <p>※本紙に記載の解析コード一覧を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-i -</p>		頁	1. はじめに .....	M3-別紙-1	2. 解析コードの概要 .....	M3-別紙-2	2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....	M3-別紙-2	2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....	M3-別紙-4	<p style="text-align: center;">目 次</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: right;">頁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. はじめに .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-1</td> </tr> <tr> <td>2. 解析コードの概要 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-2</td> </tr> <tr> <td>  2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-2</td> </tr> <tr style="border: 2px solid black;"> <td>  2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....</td> <td style="text-align: right;">M3-別紙-4</td> </tr> </tbody> </table> <p>※本紙に記載の解析コード一覧を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-i -</p>		頁	1. はじめに .....	M3-別紙-1	2. 解析コードの概要 .....	M3-別紙-2	2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....	M3-別紙-2	2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....	M3-別紙-4	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>
	頁																					
1. はじめに .....	M3-別紙-1																					
2. 解析コードの概要 .....	M3-別紙-2																					
2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....	M3-別紙-2																					
2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....	M3-別紙-4																					
	頁																					
1. はじめに .....	M3-別紙-1																					
2. 解析コードの概要 .....	M3-別紙-2																					
2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....	M3-別紙-2																					
2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....	M3-別紙-4																					

美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要】

変 更 前	変 更 後	備 考																												
<p style="text-align: center;">第1表 機器・配管系の耐震設計に係る解析コード</p> <table border="1" data-bbox="296 499 1163 688"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>解析コード名</th> <th>項目</th> <th>添付資料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1</td> <td>2. 1</td> <td>資料6-4-1 別添2-2-1</td> </tr> <tr> <td>充電器（3系統目蓄電池用）</td> <td>MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1</td> <td>2. 1</td> <td>資料6-4-2 別添2-2-2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-ii -</p>	評価対象	解析コード名	項目	添付資料	蓄電池（3系統目）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-4-1 別添2-2-1	充電器（3系統目蓄電池用）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-4-2 別添2-2-2	<p style="text-align: center;">第1表 機器・配管系の耐震設計に係る解析コード</p> <table border="1" data-bbox="1394 499 2261 751"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>解析コード名</th> <th>項目</th> <th>添付資料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池（3系統目）</td> <td>MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1</td> <td>2. 1</td> <td>資料6-5-1 別添2-2-1</td> </tr> <tr> <td>充電器（3系統目蓄電池用）</td> <td>MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1</td> <td>2. 1</td> <td>資料6-5-2 別添2-2-2</td> </tr> <tr> <td>電線管及びケーブルトレイ</td> <td>SPAN2000 Ver. 6. 0</td> <td>2. 2</td> <td>資料6-3</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-ii -</p>	評価対象	解析コード名	項目	添付資料	蓄電池（3系統目）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-5-1 別添2-2-1	充電器（3系統目蓄電池用）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-5-2 別添2-2-2	電線管及びケーブルトレイ	SPAN2000 Ver. 6. 0	2. 2	資料6-3	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>
評価対象	解析コード名	項目	添付資料																											
蓄電池（3系統目）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-4-1 別添2-2-1																											
充電器（3系統目蓄電池用）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-4-2 別添2-2-2																											
評価対象	解析コード名	項目	添付資料																											
蓄電池（3系統目）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-5-1 別添2-2-1																											
充電器（3系統目蓄電池用）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料6-5-2 別添2-2-2																											
電線管及びケーブルトレイ	SPAN2000 Ver. 6. 0	2. 2	資料6-3																											



美浜発電所第3号機 設計及び工事計画認可申請書の一部補正 補正前後比較表

【資料6 耐震性に関する説明書 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要】

変 更 前	変 更 後	備 考
<div data-bbox="320 464 1163 1377" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料力学分野における一般的な知見により理論解を求めることができる体系について、3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析（固有振動数、荷重及び応力）について理論モデルによる理論解と解析解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>・本コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満たしていることを確認している。</li> </ul> <p>【妥当性確認(Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。</li> <li>・本設計及び工事の計画で行う解析と類似するものとして、日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）が実施したプルトニウム用グローブボックスの固有値解析、応力解析の事例がある（JAERI-M 92-206）。</li> <li>・開発機関が提示するマニュアルにより、本設計及び工事の計画で使用する3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析、応力解析に本解析コードが適用できることを確認している。</li> <li>・本設計及び工事の計画で行う3次元有限要素法（3次元梁モデルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析の用途、適用範囲が上述の妥当性確認範囲内にあることを確認している。</li> <li>・今回使用するバージョンと既工認で使用したバージョンとは異なるものを適用するが、バージョンアップにおいて、今回使用する解析機能に影響が生じていないことを確認している。</li> </ul> </div> <div data-bbox="305 1409 1178 1440" style="border: 2px solid black; height: 15px; margin-top: 10px;"></div> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-3/E -</p>	<div data-bbox="1418 464 2261 1377" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料力学分野における一般的な知見により理論解を求めることができる体系について、3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析（固有振動数、荷重及び応力）について理論モデルによる理論解と解析解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>・本コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満たしていることを確認している。</li> </ul> <p>【妥当性確認(Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。</li> <li>・本設計及び工事の計画で行う解析と類似するものとして、日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）が実施したプルトニウム用グローブボックスの固有値解析、応力解析の事例がある（JAERI-M 92-206）。</li> <li>・開発機関が提示するマニュアルにより、本設計及び工事の計画で使用する3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析、応力解析に本解析コードが適用できることを確認している。</li> <li>・本設計及び工事の計画で行う3次元有限要素法（3次元梁モデルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析の用途、適用範囲が上述の妥当性確認範囲内にあることを確認している。</li> <li>・今回使用するバージョンと既工認で使用したバージョンとは異なるものを適用するが、バージョンアップにおいて、今回使用する解析機能に影響が生じていないことを確認している。</li> </ul> </div> <p style="text-align: center;">- M3-別紙-3 -</p>	<p style="text-align: center;">記載の適正化 (頁番号の変更)</p>

【資料6 耐震性に関する説明書 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要】

変更前	変更後	備考														
	<p>2.2 SPAN2000 Ver.6.0</p> <p>2.2.1 SPAN2000 Ver.6.0の概要</p> <p>対象：電線管及びケーブルトレイ</p> <table border="1" data-bbox="1418 604 2273 1629"> <thead> <tr> <th data-bbox="1418 604 1656 676">項目</th> <th data-bbox="1656 604 2273 676">コード名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1418 676 1656 714">開発機関</td> <td data-bbox="1656 676 2273 714">SPAN2000 三菱重工株式会社</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1418 714 1656 751">開発時期</td> <td data-bbox="1656 714 2273 751">2002年</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1418 751 1656 789">使用したバージョン</td> <td data-bbox="1656 751 2273 789">Ver.6.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1418 789 1656 827">使用目的</td> <td data-bbox="1656 789 2273 827">等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1418 827 1656 1033">コードの概要</td> <td data-bbox="1656 827 2273 1033"> <p>配管等の耐震設計に用いる目的として開発したメーカオリジナルの解析コードである。</p> <p>配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1418 1033 1656 1629">検証(Verification)及び 妥当性確認(Validation)</td> <td data-bbox="1656 1033 2273 1629"> <p>SPAN2000 Ver.6.0は、配管の等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】</p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等分布質量連続はり要素による配管直管部（一般部）の耐震最大支持間隔算出及びそれに発生する一次応力の算出について、入力データ（支持間隔、配管・物性値データ）に対する応力算出結果において、解析解と理論モデルによる理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。また、固有振動数に関しても、上記検証において、解析解と理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>地震動の組合せ処理に関しては、本解析コード内で処理しており、アウトプットファイルと手計算結果が一致していることを確認している。</li> <li>本解析コードの運用環境について、動作環境を満足する計算機にインストールして用いていることを確認している。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	項目	コード名	開発機関	SPAN2000 三菱重工株式会社	開発時期	2002年	使用したバージョン	Ver.6.0	使用目的	等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出	コードの概要	<p>配管等の耐震設計に用いる目的として開発したメーカオリジナルの解析コードである。</p> <p>配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。</p>	検証(Verification)及び 妥当性確認(Validation)	<p>SPAN2000 Ver.6.0は、配管の等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】</p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等分布質量連続はり要素による配管直管部（一般部）の耐震最大支持間隔算出及びそれに発生する一次応力の算出について、入力データ（支持間隔、配管・物性値データ）に対する応力算出結果において、解析解と理論モデルによる理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。また、固有振動数に関しても、上記検証において、解析解と理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>地震動の組合せ処理に関しては、本解析コード内で処理しており、アウトプットファイルと手計算結果が一致していることを確認している。</li> <li>本解析コードの運用環境について、動作環境を満足する計算機にインストールして用いていることを確認している。</li> </ul>	<p>記載の適正化</p>
項目	コード名															
開発機関	SPAN2000 三菱重工株式会社															
開発時期	2002年															
使用したバージョン	Ver.6.0															
使用目的	等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出															
コードの概要	<p>配管等の耐震設計に用いる目的として開発したメーカオリジナルの解析コードである。</p> <p>配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。</p>															
検証(Verification)及び 妥当性確認(Validation)	<p>SPAN2000 Ver.6.0は、配管の等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出に使用している。</p> <p>【検証(Verification)】</p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等分布質量連続はり要素による配管直管部（一般部）の耐震最大支持間隔算出及びそれに発生する一次応力の算出について、入力データ（支持間隔、配管・物性値データ）に対する応力算出結果において、解析解と理論モデルによる理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。また、固有振動数に関しても、上記検証において、解析解と理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>地震動の組合せ処理に関しては、本解析コード内で処理しており、アウトプットファイルと手計算結果が一致していることを確認している。</li> <li>本解析コードの運用環境について、動作環境を満足する計算機にインストールして用いていることを確認している。</li> </ul>															

【資料6 耐震性に関する説明書 別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要】

変 更 前	変 更 後	備 考
	<div data-bbox="1317 436 2326 1155" style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>【妥当性確認(Validation)】</p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。</li> <li>・ 耐震最大支持間隔算出は、JEAG4601-1987の定ピッチスパン法に従い等分布質量連続はりにモデル化している。</li> <li>・ 本設計及び工事の計画において使用するバージョンは、他プラントの既工事計画において使用されているものと同じであることを確認している。なお、使用した複数のバージョンについて、そのバージョン差が、今回の解析の使用用途・目的に影響がないことを確認している。</li> <li>・ 本解析コードは、配管系で使用される要素形状のうち直管部の支持間隔の算出、発生応力の算出に用いられる。本設計及び工事の計画で行う支持間隔算出、発生応力算出の使用用途及び適用範囲が、上述の妥当性確認範囲内になることを確認している。</li> </ul> </div>	<p>記載の適正化</p>

#### IV. 補正内容を反映した書類

## 1. 概要

本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第54条第1項、第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」に基づき、重大事故等対処設備としての所内常設直流電源設備（3系統目）が使用される条件の下における健全性について説明するものである。また、第72条第2項及びその解釈に基づき、所内常設直流電源設備（3系統目）に考慮している位置的分散及び独立性についても説明する。

本申請設備の健全性については、重大事故等対処設備として所内常設直流電源設備（3系統目）に要求される機能を有効に発揮するための系統設計及び構造設計に係る事項を考慮して、「多様性、独立性に係る要求事項を含めた多様性、位置的分散に関する事項（技術基準規則第54条第2項第3号、第3項第5号及び第7号並びにその解釈）」（以下「多様性及び位置的分散」という。）、「機器相互の悪影響（技術基準規則第54条第1項第5号及びその解釈）」（以下「悪影響防止」という。）、「重大事故等対処設備に想定される事故時の環境条件（使用条件含む。）等における機器の健全性（技術基準規則第54条第1項第1号及び第6号並びにそれらの解釈）」（以下「環境条件等」という。）及び「要求される機能を達成するために必要な操作性、試験・検査性、保守点検性等（技術基準規則第54条第1項第2号、第3号及び第4号並びにそれらの解釈）」（以下「操作性及び試験・検査性」という。）を説明する。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）の範囲は、蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路とし、電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤（以下「切替盤」という。）についても設計上の考慮を行うものとする。

## 2. 基本方針

本申請設備が使用される条件の下における健全性について、以下の4項目に分けて説明する。

### 2.1 多様性及び位置的分散

重大事故等対処設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮した設計とする。共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系として系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮する。

本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈に基づき、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能及び使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を  に

設置することで、原子炉補助建屋内のディーゼル発電機、蓄電池（安全防護系用）に対して位置的分散を図る設計とする。また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第3項第5号及び第7号に基づき、共通要因によって可搬型重大事故等対処設備である可搬型直流電源設備と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を[ ]に設置することで、電源車及び可搬式整流器の保管場所と位置的分散を図る設計とする。さらに、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第2項第3号、第72条第2項及びその解釈並びに第54条第3項第7号に基づき、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの系統において独立した電路で系統構成することにより、蓄電池（安全防護系用）並びに電源車及び可搬式整流器を用いた電源系統に対して独立した設計とする。

本申請設備について、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系を考慮し、以下(1)～(5)に環境条件を除く考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。なお、環境条件については、想定される事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、所内常設直流電源設備（3系統目）がその機能を確実に発揮できる設計とすることを、「2.3 環境条件等」に示す。

所内常設直流電源設備（3系統目）について、その機能と、多様性、独立性及び位置的分散を考慮する対象設備を「3. 系統施設ごとの設計上の考慮」に示す。

#### (1) 自然現象

所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、自然現象については、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。このうち、降水及び凍結は屋外の天候による影響として、地震荷重並びに風（台風）及び竜巻のうちの風荷重は荷重として、積雪及び火山による影響はそれぞれ積雪荷重及び降灰荷重として、「2.3 環境条件等」に示す。

所内常設直流電源設備（3系統目）は、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を[ ]に設置し、[ ]並びに原子炉補助建屋内の電路を介して重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、地震、津波を含む自然現象の組合せの考え方については、それぞれ令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」に示す。

##### a. 地震、地滑り、津波

地震、地滑り及び津波に対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計

とする。

- ・地震及び地滑りに対して、技術基準規則第49条「重大事故等対処施設の地盤」に基づく地盤上に設置する。
- ・地震に対しては技術基準規則第50条「地震による損傷の防止」に基づく設計とし、津波に対しては二次的影響も含めて技術基準規則第51条「津波による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図る。

これらの設計のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される[ ]、[ ]並びに原子炉補助建屋の地盤の評価及び耐震設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料1-1「耐震性に関する説明書」のうち資料1-1-1「耐震設計の基本方針」並びに平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料1-3「耐震性に関する説明書」のうち資料1-3-1「耐震設計の基本方針」による。所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計については、資料6「耐震性に関する説明書」のうち資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき実施する。所内常設直流電源設備（3系統目）の耐津波設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

b. 風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮に対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。

- ・風（台風）、落雷、生物学的事象及び森林火災に対して、これらの自然事象による損傷の防止が図られた[ ]及び原子炉補助建屋内に設置する。
- ・竜巻に対して、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）は、設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた[ ]に設置する。
- ・高潮に対して津波防護対策を行うことにより影響を受けない設計とする。

上記の設計のうち、外部からの衝撃として風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災及び高潮に対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

## (2) 外部人為事象

所内常設直流電源設備（3系統目）の共通要因のうち、外部人為事象については、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害を考慮する。なお、電磁的障害については、「2.3 環境条件等」にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

- a. 近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガス

近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対して、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。

- ・蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）は、設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた  に設置する。

これらの設計のうち、外部からの衝撃として、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

## (3) 溢水

溢水に対しては、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。

- ・設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮



した高所に設置する。

所内常設直流電源設備（3系統目）の溢水防護設計については、資料5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」のうち資料5-1「溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき実施する。

#### (4) 火災

火災に対しては、所内常設直流電源設備（3系統目）は以下の設計とする。

- ・技術基準規則第52条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する。

これらの設計のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、資料4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「2. 火災防護の基本方針」に基づき実施する。

#### (5) サポート系

所内常設直流電源設備（3系統目）は、設計基準事故対処設備と可能な限り系統としての多様性及び独立性を図る設計とするが、所内常設直流電源設備（3系統目）のサポート系についても、設計基準事故対処設備のサポート系と可能な限り多様性を図るため、以下の設計とする。

- ・蓄電池（3系統目）の充電元となる電源は、外部電源喪失時において設計基準事故対処設備と異なる交流電源とする。

悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、資料4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「2. 火災防護の基本方針」に基づき実施する。

(3) 風（台風）及び竜巻による影響

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）を設計基準事故対処設備を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた $\square$ に設置することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

悪影響防止を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の風(台風)及び竜巻による風荷重に対する設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

(4) 他の設備への系統的な影響（電氣的な影響を含む。）

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、他の設備に悪影響を及ぼさないように、遮断器の操作によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成及び系統隔離をすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

## 2.3 環境条件等

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。

本申請設備である所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第54条第1項第1号、第6号に基づき、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重のみならず、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。その他の考慮事項として、屋外の天候による影響、海水を通水する系統への影響、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）があるが、所内常設直流電源設備（3系統目）の設計においては、考慮不要である。具体的には、屋外の天候による影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、屋内設置であること、海水を通水する系統への影響については、所内常設直流電源設備（3系統目）は、海水を通水しないこと、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物含む。）については、冷却材を通水しないことから考慮不要である。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重のみならず、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。

以上のことから、所内常設直流電源設備（3系統目）について、これらの環境条件の考慮事項毎に、環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、荷重、電磁波による影響、周辺機器等からの悪影響並びに設置場所における放射線の影響に分け、以下(1)～(4)に各考慮事項に対する設計上の考慮を説明する。

### (1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響並びに荷重

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことの

ない設計とする。

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）の操作は、中央制御室及び設置場所で可能な設計とする。

a. 環境圧力

原子炉格納容器外の機器である所内常設直流電源設備（3系統目）については、事故時に想定される環境圧力が大気圧であり、大気圧（0MPa[gage]）にて絶縁等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。

b. 環境温度及び湿度による影響

所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等時に想定される環境温度及び湿度にて機能を損なわない設計とする。環境温度及び湿度については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最高値とする。

□の蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）については、環境温度を45℃又は40℃、環境湿度を100%に設定し、設定した環境温度及び環境湿度にて絶縁や導通等の機能を損なわないことを機器仕様等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。

c. 放射線による影響

放射線については、設備の設置場所の適切な区分毎に想定事故時に到達する最大線量とし、区分毎の放射線量に対して、遮蔽等の効果を考慮して、機能を損なわない材料、構造、原理等を用いる設計とする。

□の蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）に対しては、□以下を設定する。第2-1-1表～第2-1-2表にこれらの放射線量評価に用いた評価条件等を示す。

所内常設直流電源設備（3系統目）については、環境放射線及びその積算線量により電気絶縁や電気信号の伝送・表示等の機能を損なわないことを実証試験等により確認し、重大事故等時において機能を発揮できる設計とする。

d. 荷重

組み合わせる荷重の考え方については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然

現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」による。

所内常設直流電源設備（3系統目）の地震荷重及び地震を含む荷重の組合せに対する設計については、資料6「耐震性に関する説明書」のうち資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき実施する。また、地震以外の荷重及び地震以外の荷重の組合せに対する設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

## (2) 電磁波による影響

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、重大事故等が発生した場合においても、電磁波によりその機能が損なわれないよう、ラインフィルタや絶縁回路を設置することによりサージ・ノイズの進入を防止する、又は鋼製筐体や金属シールド付ケーブルを適用し電磁波の進入を防止する等の措置を講じる設計とする。

## (3) 周辺機器等からの悪影響

- ・所内常設直流電源設備（3系統目）は、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがない設計とする。
- ・所内常設直流電源設備（3系統目）が受ける周辺機器等からの悪影響としては、自然現象及び外部人為事象による波及的影響を考慮する。所内常設直流電源設備（3系統目）は、設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する。位置的分散については、「2.1 多様性及び位置的分散」に示す。
- ・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第50条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、所内常設直流電源設備（3系統目）は、技術基準規則第52条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする。
- ・溢水の波及的影響によりその機能を喪失しないように、所内常設直流電源設備（3系統目）は、想定される溢水水位よりも高所に設置する。

波及的影響を含めた地震、火災、溢水以外の自然現象及び外部人為事象に対する所内常設直流電源設備（3系統目）の設計については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料2「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち資料2-1「発電用原子炉施設の

自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」による。

波及的影響を含めた所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計については、資料6「耐震性に関する説明書」のうち資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき実施する。

波及的影響を含めた発電用原子炉施設で火災が発生する場合を考慮した所内常設直流電源設備（3系統目）の火災防護設計については、資料4「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「2. 火災防護の基本方針」に基づき実施する。

波及的影響を含めた発電用原子炉施設内で発生が想定される溢水の影響評価を踏まえた所内常設直流電源設備（3系統目）の溢水防護設計については、資料5「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」のうち資料5-1「溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき実施する。

#### (4) 設置場所における放射線の影響

- ・ 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置場所は、想定される事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定し、設置場所で操作可能な設計とする。
- ・ 蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの電路上にある切替盤については、想定される事故等が発生した場合に中央制御室から操作可能な設計とする。

設備の操作場所は、「(1)c. 放射線による影響」にて設定した事故時の線源、線源からの距離、遮蔽効果、操作場所での操作時間（移動時間を含む。）を考慮し、選定する。

系統目)の操作性に係る考慮事項を説明する。

a. 操作環境

- ・ 所内常設直流電源設備(3系統目)は、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができる設計とする。
- ・ 防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。操作環境における被ばく影響については、「2.3 環境条件等」に示す。

b. 操作内容

- ・ 所内常設直流電源設備(3系統目)の現場操作は、運転員の操作性を考慮した設計とし、感電防止のため充電露出部への近接防止を考慮した設計とする。
- ・ 蓄電池(3系統目)から直流き電盤までの電路上にある切替盤については、中央制御室から遠隔で遮断器の投入が可能な設計とする。

c. 切り替え性

- ・ 通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要がある所内常設直流電源設備(3系統目)は、速やかに切替操作可能なように、系統に必要な遮断器を設ける設計とする。

(2) 試験・検査性

所内常設直流電源設備(3系統目)は、その健全性及び能力を確認するために、発電用原子炉の運転中または停止中に必要な箇所の保守点検(試験及び検査を含む。)が可能な構造であり、かつ、そのために必要な配置、空間及びアクセス性を備えた設計とする。

また、所内常設直流電源設備(3系統目)は、使用前事業者検査及び定期事業者検査を実施できるように、電圧測定等が可能な設計とする。

## 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添4-1
2. 火災防護の基本方針 .....	M3-添4-2
2.1 火災の発生防止 .....	M3-添4-3
2.2 火災の感知及び消火 .....	M3-添4-4
3. 火災防護の基本事項 .....	M3-添4-5
3.1 火災防護を行う機器等の選定 .....	M3-添4-6
3.2 火災区域及び火災区画の設定 .....	M3-添4-7
3.3 適用規格 .....	M3-添4-8
4. 火災発生防止 .....	M3-添4-11
4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について .....	M3-添4-12
4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について .....	M3-添4-18
4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生防止について .....	M3-添4-22
5. 火災の感知及び消火 .....	M3-添4-29
5.1 火災感知設備について .....	M3-添4-30
5.2 消火設備について .....	M3-添4-37
6. 火災防護計画 .....	M3-添4-71
7. 火災防護に関する評価結果 .....	M3-添4-72



## 1. 概要

本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）」第52条及びその「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」が、適合することを要求している「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（平成25年6月19日制定）（以下「火災防護に係る審査基準」という。）」に基づき、火災により所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。

また、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設並びに令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の特定重大事故等対処施設の火災防護対策の設計が、所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備の設計及び工事の計画においても、火災防護に係る審査基準に基づき、火災により発電用原子炉施設の安全性を脅かされることのないよう、火災区域及び火災区画に対して、火災発生防止並びに火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を行うことを説明するものである。

## 2.1 火災の発生防止

所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止として、発火性又は引火性物質を内包する設備に対し、漏えい及び拡大の防止対策、配置上の考慮、換気、防爆対策及び発火性又は引火性物質の貯蔵量を必要な量にとどめる対策を行う。また、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、静電気が溜まるおそれがある設備及び発火源に対して火災発生防止対策を講じるとともに、電気系統に対する過電流による過熱や焼損の防止及び放射線分解等により発生する水素の蓄積を防止する設計並びに電気室の目的外使用を禁止する設計とする。

主要な構造材及び建屋の内装材は、不燃性材料又は不燃性材料と同等の性能を有する材料、換気空調設備のフィルタは難燃性材料、屋内の変圧器及び遮断器は、絶縁油を内包しないものを使用する設計とする。

所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルは、原則、UL 1581 (Fourth Edition) 1080. VW-1 垂直燃焼試験及びIEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験により、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。

自然現象に対する火災発生防止対策として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋に避雷設備を設置する設計、所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計、並びに森林火災及び竜巻から防護する設計とする。

### 3.1 火災防護を行う機器等の選定

重大事故等対処施設である所内常設直流電源設備（3系統目）及び当該設備に使用するケーブルは、火災により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を行うに当たり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する区域を火災区域及び火災区画に設定し、火災防護対策を講じる。

火災防護対策を講じる所内常設直流電源設備（3系統目）を、第3-1表に示す。

ただし、所内常設直流電源設備（3系統目）のうちステンレス鋼や炭素鋼の不燃材料で構成される電線管等は、火災による影響を受けないことから対象外とする。

なお、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

所内常設直流電源設備（3系統目）は、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを「6. 火災防護計画」に定める。

### 3.2 火災区域及び火災区画の設定

#### (1) 火災区域の設定

原子炉補助建屋内、及び（以下、「建屋内」という。）において、耐火壁により囲まれ他の区域と分離されている区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備（3系統目）及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、火災区域を設定する。

#### (2) 火災区画の設定

火災区画は、建屋内で設定する火災区域を、「3.1 火災防護を行う機器等の選定」において選定する所内常設直流電源設備（3系統目）及びその他の原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、分割して設定する。

なお、原子炉補助建屋内については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の火災区域及び火災区画とし、  
及びについては、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の火災区域及び火災区画とし、設定に変更はない。

- ・ 社団法人電池工業会「蓄電池室－蓄電池設備に関する技術指針」（SBA G 0603-2012）
- ・ IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験
- ・ UL 1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験 ,2006
- ・ JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）日本電気協会
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編（JEAG4601・補-1984）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1991追補版）日本電気協会
- ・ UL2775 Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units ,2014
- ・ JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格
- ・ JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格

#### 4. 火災発生防止

所内常設直流電源設備（3系統目）は、火災によりその安全性を脅かされることのないよう、以下に示す対策を講じる。

4.1項では、所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止として実施する発火性又は引火性物質を内包する設備、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉、発火源、過電流による過熱防止並びに水素に対する対策等について説明する。

4.2項では、所内常設直流電源設備（3系統目）に対して、原則、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計であることを説明する。

4.3項では、落雷、地震等の自然現象に対しても、火災の発生防止対策を講じることを説明する。

#### 4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の火災発生防止について

##### (1) 発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策

発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対して、漏えいの防止及び拡大の防止、配置上の考慮、換気、防爆、貯蔵のそれぞれを考慮した火災の発生防止対策を講じる。

発火性又は引火性物質は、火災区域又は火災区画にある消防法で危険物として定められる潤滑油及び燃料油並びに高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素を選定する。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）が設置される火災区域又は火災区画は燃料油を内包する設備を使用しない設計とする。

以下、a. 項において、潤滑油を内包する設備（以下「油内包機器」という。）に対する火災の発生防止対策、b. 項において、水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策について説明する。

##### a. 油内包機器に対する火災の発生防止対策

###### (a) 潤滑油の漏えい及び拡大防止対策

油内包機器は、溶接構造、シール構造の採用により、油の漏えいを防止する。

油内包機器は、液面の監視、点検により潤滑油の漏えいを早期に検知し、漏えい油の拡大を防止する対策又は、以下のいずれかにより、油内包機器の漏えい油の拡大を防止する。（第4-1図）

イ. 漏えい油を全量回収する構造であるオイルパン

ロ. 漏えい油をドレンラインに回収する構造であるドレンリム

ハ. オイルパン及びドレンリムを設置しない油内包機器の漏えい油の拡大を防止する堰

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）に油内包機器は含まれないため、本申請の対象外である。

###### (b) 油内包機器の配置上の考慮

火災区域内又は火災区画内に設置する油内包機器の火災により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、所内常設直流電源設備（3系統目）は、壁の設置又は油内包機器に隣接して設置せず離隔を確保する配置上の考慮を行う設計とする。

(c) 油内包機器を設置する火災区域又は火災区画の換気

潤滑油は、設備の外部へ漏えいした場合に可燃性蒸気となって爆発性雰囲気を形成しないよう、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高い引火点の潤滑油を使用する設計とする。

従って、油内包機器を設置する火災区域又は火災区画では、室内空気の入替えを行う空調機器による機械換気を行う設計とする。

油内包機器がある火災区域又は火災区画における換気空調設備を、第4-1表に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(d) 潤滑油の防爆対策

潤滑油は、本項(c)に示すとおり、設備の外部へ漏えいしても爆発性雰囲気を形成するおそれはない。

従って、油内包機器を設置する火災区域又は火災区画では、可燃性蒸気の着火源防止対策として用いる防爆型の電気品及び計装品の使用並びに防爆を目的とした電気設備の接地対策は不要とする設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(e) 潤滑油の貯蔵

潤滑油を貯蔵する設備とは、潤滑油を補給するためにこれらを貯蔵する設備のことであり、所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画は、潤滑油を貯蔵する設備を使用しない設計とする。



b. 水素を内包する設備に対する火災の発生防止対策

(a) 水素の漏えい検知

蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である4vol%の1/4以下の濃度にて、に警報を発する設計とする。

(b) 水素を内包する設備の配置上の考慮

火災区域内又は火災区画内に設置する水素を内包する設備の火災により、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、蓄電池（3系統目）は、壁の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）のケーブルは、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう炭素鋼の不燃材料で構成される電線管又はケーブルトレイにて敷設する設計とする。

(c) 水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画の換気

水素を内包する設備である蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、火災の発生を防止するために、水素濃度を燃焼限界濃度未満とするよう、以下に示す多重化した空調機器による機械換気を行う設計とする。

水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画における換気空調設備を第4-2表に示す。

イ. 蓄電池

充電時に水素を発生する蓄電池を設置する火災区域又は火災区画は、  
による機械換気を行う設計とする。

ただし、蓄電池（3系統目）は、通常時には負荷への給電がなく浮動充電状態で待機している。重大事故等対処時は、放電状態であるため、水素が発生することはほとんどなく、放電後はによる換気を行い、回復充電を実施する。

蓄電池室の換気空調設備が停止した場合には、蓄電池充電時に発生する水素の蓄積を防止するために、に警報を発する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

蓄電池室には、蓄電池充電時に水素が発生することから、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計とする。

(d) 水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画の防爆対策

水素を内包する設備は、本項の(c)項に示す換気を行うことから、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第69条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とならない。

従って、水素を内包する設備を設置する火災区域又は火災区画では、防爆型の電気品及び計装品の使用並びに防爆を目的とした電気設備の接地対策は不要とする設計とする。

なお、電気設備の必要な箇所には、「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」第10条、第11条に基づく接地を施す。

(e) 水素の貯蔵

水素を貯蔵する水素含有ボンベは、火災区域内又は火災区画内で貯蔵しないことを火災防護計画にて定め、管理する。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(2) 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

火災区域又は火災区画は、以下に示すとおり、可燃性の蒸気又は微粉を高所に排出するための設備、電気及び計装品の防爆型の採用並びに静電気を除去する装置の設置、可燃性の蒸気又は微粉の対策は不要である。

a. 可燃性の蒸気

油内包機器を設置する火災区域又は火災区画は、潤滑油が設備の外部へ漏えいしても、引火点が室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気を発生するおそれはない。

火災区域又は火災区画において有機溶剤を使用する場合は、使用する作業場所の局所排気を行うことによって、有機溶剤の滞留を防止する。

このため、引火点が室内温度及び機器運転時の温度よりも高い潤滑油を使用すること並びに火災区域又は火災区画における有機溶剤を使用する場合の滞留防止対策について、火災防護計画に定め、管理する。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### b. 可燃性の微粉

火災区域又は火災区画には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆発性粉じん（金属粉じんのよう空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん）」のような可燃性の微粉を発生する常設設備はないことから、可燃性の微粉が発生するおそれはない。

「工場電気設備防爆指針」に記載される微粉を発生する仮設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を設置しないことを火災防護計画に定め、管理する。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### (3) 発火源への対策

火災区域又は火災区画は、火花を発生する設備や高温の設備等、発火源となる設備を設置しない設計とし、設置を行う場合は、火災の発生防止対策を行う設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(4) 過電流による過熱防止対策

火災区域内又は火災区画内の電気系統は、送電線への落雷の影響や、地絡、短絡に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器、遮断器により、故障回路を早期に遮断する設計とする。

(5) 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

充電時の蓄電池から発生する水素については、「4.1(1)b.(c) 水素を内包する設備がある火災区域又は火災区画の換気」に示す換気により、蓄積防止対策を行う設計とする。

(6) 電気室の目的外使用の禁止

電気室は、電源供給や機器状態の計測制御を行う目的のみに使用し、電気盤のみを設置することを火災防護計画に定め、管理する。

#### 4.2 不燃性材料又は難燃性材料の使用について

火災の発生を防止するため、所内常設直流電源設備（3系統目）は、以下に示すとおり、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。

以下、(1)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用する場合の設計、(2)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）を使用する設計、(3)項において、不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合で所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合の設計について説明する。

##### (1) 不燃性材料又は難燃性材料の使用

###### a. 主要な構造材

所内常設直流電源設備（3系統目）のうち、機器、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、火災の発生防止及び当該設備の構造強度の確保を考慮し、以下のいずれかを満たす不燃性材料を使用する設計とする。

- (a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料
- (b) ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の不燃性である金属材料

###### b. 建屋内装材

火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材は、以下の(a)項又は(b)項を満たす不燃性材料を使用する設計とし、建屋の床材は、以下の(c)項を満たす防災物品を使用する設計とする。

- (a) 平成12年建設省告示第1400号に定められた不燃材料
- (b) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料
- (c) 消防法に基づき認定を受けた防災物品

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

###### c. 所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブル

火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルには、以下の燃焼試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブル

を使用する設計とする。

(a) 自己消火性

第4-3表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、残炎による燃焼が60秒を超えない等の判定基準にて自己消火性を確認するUL 1581 (Fourth Edition) 1080. VW-1垂直燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。

(b) 延焼性

イ. ケーブル (光ファイバケーブルを除く)

第4-4表に示すとおり、バーナによりケーブルを燃焼させ、自己消火時のケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,800mm未満であること等の判定基準にて延焼性を確認するIEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験に定められる試験方法により燃焼試験を実施し、判定基準を満足することを確認する。

d. 換気空調設備のフィルタ

火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備 (3系統目) のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、以下のいずれかを満足することを確認した難燃性フィルタを使用する設計とする。

(a) JIS L 1091 (繊維製品の燃焼性試験方法)

(b) JACA No. 11A (空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針 (公益社団法人 日本空気清浄協会))

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備 (3系統目) が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

e. 変圧器及び遮断器に対する絶縁油

所内常設直流電源設備 (3系統目) のうち、建屋内に設置する変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していない変圧器及び遮断器を使用する設計とする。

(2) 不燃性材料又は難燃性材料を使用できない場合の代替材料の使用

不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で代替材料を使用する場合は、以下に示す設計とする。

a. 建屋内装材

火災区域又は火災区画に設置される所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋の内装材として不燃性材料が使用できない場合は、以下の(a)項を満たす代替材料を使用する設計とし、建屋の床材として防炎物品が使用できない場合は、以下の(b)項を満たす代替材料を使用する設計とする。

(a) 建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料と同等以上であることをコーンカロリメータ試験により確認した材料

(b) 消防法に基づき認定を受けた防炎物品と同等であることを消防法施行令の防炎防火対象物の指定等の項に示される防炎試験により確認した材料

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(3) 不燃性材料又は難燃性材料でないものの使用

不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合で、所内常設直流電源設備（3系統目）の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合は、当該施設における火災に起因して他の原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器（以下「火災防護上重要な機器等」という。）及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

a. 主要な構造材

(a) 金属材料内部の電気配線

不燃性である金属材料の躯体内部の電気配線は、製造者により機器本体と電気配線を含めて電気用品としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であり、発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないことから、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。

(b) 蓄電池（3系統目）の電槽

蓄電池（3系統目）は、主要な構造材である架台に対して不燃性である金属材料を使用しているが、蓄電池（3系統目）の電槽は、ABS樹脂にて作成し、耐衝撃性や耐油性等を確保する蓄電池としての安全性及び健全性が確認されているため、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難である。蓄電池（3系統目）については、「社団法人電池工業会 蓄電池室－蓄電池設備に関する技術指針 SBA G 0603-2012」に基づいた設置場所の設計を実施しており、蓄電池（3系統目）が設置される火災区画では他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設を設置しないことから、蓄電池（3系統目）が発火した場合でも、他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に延焼しないため、不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。



#### 4.3 落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止について

発電用原子炉施設では、落雷、地震、津波、高潮、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水の自然現象が想定される。

これらの自然現象のうち、津波、高潮、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）に伴う火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、これらの自然現象から防護を行い、また、所内常設直流電源設備（3系統目）は、津波、高潮に伴う火災により所内常設直流電源設備（3系統目）の機能が損なわれるおそれのないよう、津波、高潮からの損傷防止が図られた建屋内及びに設置することにより、津波、高潮からの防護を行う。

森林火災については、外部火災防護に関する基本方針に基づき評価し、設置した防火帯による防護又は地中トレンチ内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。

竜巻（風（台風）含む。）については、建屋内又は地中トレンチ内に所内常設直流電源設備（3系統目）を設置することにより、火災の発生防止を講じる設計とする。

地滑りについては、所内常設直流電源設備（3系統目）の重大事故等に対処するために必要な機能に影響を及ぼすおそれがない場所に設置することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象については、火源が発生する自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から発電用原子炉施設に到達するまでに降下火砕物が冷却されることを考慮すると、火源が発生する自然現象ではない。

洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、火災が発生するおそれはないことから、所内常設直流電源設備（3系統目）に影響を与える可能性はない。

従って、所内常設直流電源設備（3系統目）においては、落雷及び地震に対して、これら現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる。

##### (1) 落雷による火災の発生防止

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する建屋等は、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法及び消防法に基づき「JIS A 4201-2003建築物等の雷保護」又は「JIS A 4201-1992建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「4.1(4) 過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。

避雷設備設置箇所は以下のとおり。

- ・原子炉格納施設



ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(2) 地震による火災の発生防止

所内常設直流電源設備（3系統目）は、耐震重要度分類Sクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。

なお、耐震については「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」に従い設計する。

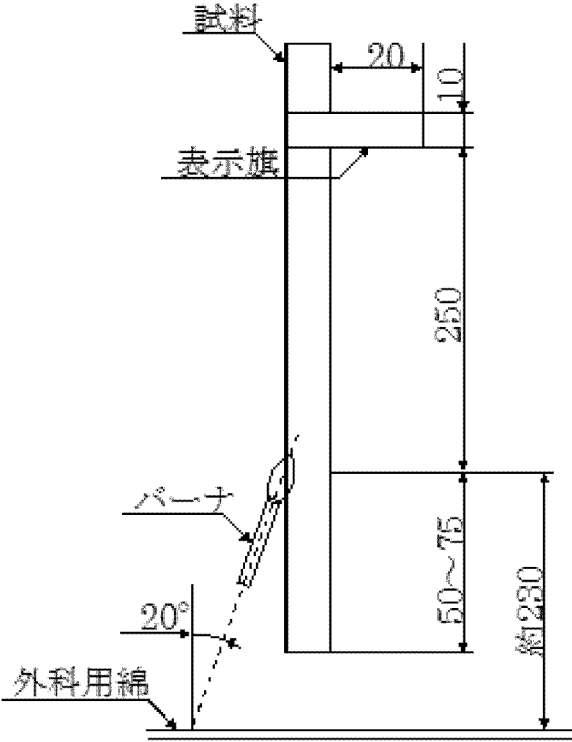
第4-1表 油内包機器のある火災区域又は火災区画の換気空調設備

油内包機器のある火災区域又は火災区画	空調機器等
原子炉補助建屋	A、B補助建屋送気ファン A、B、C 補助建屋排気ファン
<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 230px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>

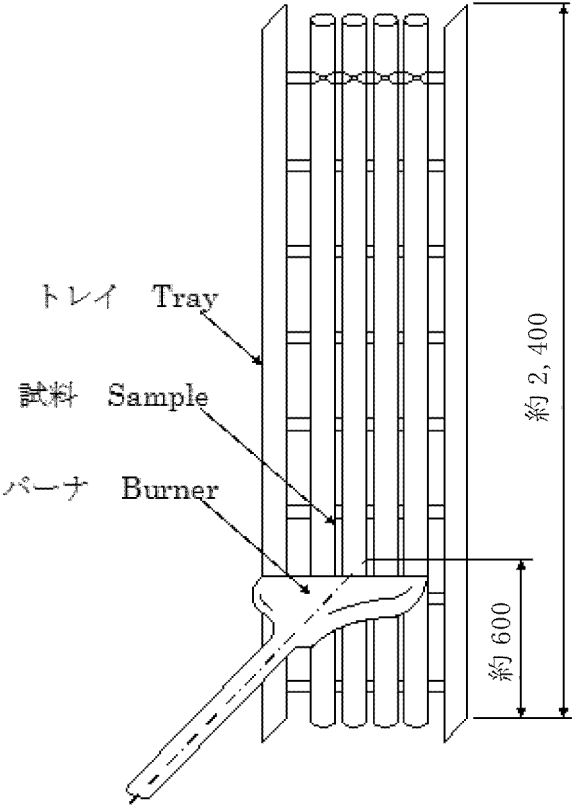
第4-2表 水素を内包する設備のある火災区域又は火災区画の換気空調設備

水素を内包する設備 のある火災区域又は火災区画	空調機器等
<input type="text"/> (蓄電池室)	<input type="text"/>

第4-3表 UL 1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1垂直燃焼試験の概要

<p>試験装置概要</p>	 <p>試験装置概要 (単位: mm)</p>
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試料を垂直に保持し、20度の角度でバーナの炎を当てる。</li> <li>・ 15秒着火、15秒休止を5回繰り返す、試料の燃焼の程度を調べる。</li> </ul>
<p>燃焼源</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ チリルバーナ</li> </ul>
<p>バーナ熱量</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2.14 MJ/h</li> </ul>
<p>使用燃料</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工業用メタンガス</li> </ul>
<p>判定基準</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 残炎による燃焼が60秒を超えない。</li> <li>・ 表示旗が25%以上焼損しない。</li> <li>・ 落下物によって下に設置した綿が燃焼しない。</li> </ul>

第4-4表 IEEE Std 383-1974垂直トレイ燃焼試験の概要

<p>試験装置概要</p>	 <p>試験装置概要 (単位: mm)</p>
<p>試験内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バーナを点火し、20分経過後バーナの燃焼を停止し、そのまま放置してケーブルの燃焼が自然に停止したならば試験を終了する。</li> </ul>
<p>燃 焼 源</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リボンバーナ</li> </ul>
<p>バーナ熱量</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・70,000BTU/h (73.3MJ/h)</li> </ul>
<p>使用燃料</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然ガス又はプロパンガス</li> </ul>
<p>判定基準</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①バーナを消火後、自己消火したときのケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が1,800mm未満であること。</li> <li>②3回の試験いずれにおいても、上記を満たすこと。</li> </ol>

## 5. 火災の感知及び消火

火災感知設備及び消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）に対して、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

5.1項では、火災感知設備に関して、5.1.1項に要求機能及び性能目標、5.1.2項に機能設計及び5.1.3項に構造強度設計について説明する。

5.2項では、消火設備に関して、5.2.1項に要求機能及び性能目標、5.2.2項に機能設計、5.2.3項に構造強度設計及び5.2.4項に技術基準規則に基づく強度評価について説明する。

のa. 項に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

b. 構造強度上の性能目標

火災感知設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、電氣的機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を感知する火災感知設備の電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタ又は $\square$ から受電する。原子炉コントロールセンタについては、耐震クラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。 $\square$ については、特定重大事故等対処施設であるため、その耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11「耐震性に関する説明書」のうち資料11-16-6-4「 $\square$ の耐震計算書」に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域



又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### 5.1.2 機能設計

本項では、「5.1.1 要求機能及び性能目標」で設定している火災感知設備の機能設計上の性能目標を達成するために、火災感知設備の機能設計の方針を定める。

##### (1) 火災感知器

###### a. 設置条件

火災感知設備のうち、火災感知器は、早期に火災を感知するため、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件及び炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を考慮して、火災感知器を選定する。

###### b. 火災感知器の種類

###### (a) 煙感知器、熱感知器又は炎感知器から異なる種類の火災感知器を設置する火災区域又は火災区画（第5-1表）

火災感知設備の火災感知器は、消防法の設置条件に基づき、平常時の状況（温度、煙濃度）を監視し、火災現象（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）を把握することができるアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器又は炎が発する赤外線又は紫外線を感知するために、煙及び熱が火災感知器に到達する時間遅れがなく、早期感知の観点で優位性のあるアナログ式でない炎感知器から、異なる種類の感知器を組みあわせて火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

なお、アナログ式でない炎感知器は、誤作動を防止するため炎特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとする。

また、水素を内包する設備を設置している火災区域又は火災区画において、発火性又は引火性物質に対する対策により、防爆型の火災感知器の使用が必要な危険場所に該当しない箇所については、上記設計に基づき異なる種類の感知器を組みあわせて設置する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

## (2) 火災受信機盤

- a. 中央制御室に設置する火災受信機盤（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））は、中央制御室において常時監視できる設計としており、火災が発生していない平常時には、火災が発生していないこと及び火災感知設備に異常がないことを火災受信機盤で確認する。

なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所及び $\square$ においても、火災受信機盤を監視できる設計とする。

- b. 火災受信機盤は、火災感知設備を構成する火災感知器に応じて、以下の機能を有するよう設計する。
- (a) 作動したアナログ式の火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能
- (b) 作動したアナログ式でない火災感知器により火災発生箇所を1つずつ特定することで、火災の発生場所を特定する機能

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

## (3) 火災感知設備の電源確保

火災感知設備は、全交流動力電源喪失時においても、火災の感知を可能とするため、原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備においては非常用電源である空冷式非常用発電装置からC及びD原子炉コントロールセンタを経由し受電可能な設計とし、 $\square$ 及び $\square$ の火災区域又は火災区画

に設置する火災感知設備においては非常用電源である[ ]から[ ]を経由し受電可能な設計とし、非常用電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した蓄電池を内蔵する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### (4) 火災感知設備の自然現象に対する考慮

火災感知設備は、以下に示す地震等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。

- a. 火災感知設備は、第5-2表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、機能を保持する設計とする。火災感知設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する機能を保持するために、以下の設計とする。
  - (a) 消防法の設置条件に基づき、「(1) 火災感知器」に示す周囲の環境条件を考慮して設置する火災感知器と「(2) 火災受信機盤」に示す火災の監視の機能を有する火災受信機盤により構成する設計とする。
  - (b) 「(3) 火災感知設備の電源確保」に示すとおり、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の感知を可能とするために必要な容量を有した消防法を満足する蓄電池を内蔵する設計とする。
  - (c) 地震時及び地震後においても、火災を早期に感知する電氣的機能を保持する設計とする。具体的な電氣的機能の保持に係る耐震設計については、「5.1.3 構造強度設計」に示す。
- b. 火災感知設備は、凍結によって機能及び性能が阻害されないよう、外気温度の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。
- c. 火災感知設備は、風水害によって機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

### 5.1.3 構造強度設計

火災感知設備が構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した火災感知設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。

火災感知設備は、「5.1.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標b.項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期に火災を感知する機能を保持する設計とする。

火災感知設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構造部材が、火災を早期に感知する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、電気的機能を保持する設計とする。

原子炉補助建屋内の火災感知設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、資料13別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び資料13別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

また、及びの火災感知設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-2-1「火災感知器の耐震計算書」、別添1-2-2「火災受信機盤の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

## 5.2 消火設備について

消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期の消火を行う設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、機能を保持する設計とする。

消火設備の設計に当たっては、機能設計上の性能目標と構造強度上の性能目標を「5.2.1 要求機能及び性能目標」にて定め、これら性能目標を達成するための機能設計及び構造強度設計を「5.2.2 機能設計」及び「5.2.3 構造強度設計」において実施する。

### 5.2.1 要求機能及び性能目標

本項では、消火設備の設計に関する機能及び性能を保持するための要求機能を(1)項にて整理し、この要求機能を踏まえた機能設計上の性能目標及び構造強度上の性能目標を(2)項にて定める。

#### (1) 要求機能

消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、早期の消火を行うことが要求される。

消火設備は、凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、消火の機能が保持されることが要求され、地震については、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を損なわないことが要求される。

#### (2) 性能目標

##### a. 機能設計上の性能目標

消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。

消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを機能設計上の性能目標とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備の機能設計を「5.2.2(3) 消火設備の設計」のf.項に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区

域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

b. 構造強度上の性能目標

消火設備は、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持することを構造強度上の性能目標とする。

消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、電氣的及び動的機能を保持する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を消火するスプリンクラーの消火水ポンプの電源は、非常用電源である原子炉コントロールセンタから受電する。原子炉コントロールセンタは、耐震Sクラスであるため、その耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13-17-8-15「コントロールセンタ（非常用）の耐震計算書」に示す。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

消火設備は、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号に準じて適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。技術基準規則に基づく強度評価を「5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について」に示す。

## 5.2.2 機能設計

本項では、「5.2.1 要求機能及び性能目標」で設定している消火設備の機能設計上の性能目標を達成するために、消火設備の機能設計の方針を定める。

火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するために、消防法等に基づき設置する設計とする。（第5-3表）

消火設備の選定は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画と、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画それぞれに対して実施する。

以下、(1)項に示す火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難である火災区域又は火災区画は、自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備であるスプリンクラーによる消火を基本とし、その他、消火対象の特徴を考慮して、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備、エアゾル消火設備を、消火設備として設置する設計とする。

### (1) 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画

本項では、a. 項において、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定について、b. 項において、選定した火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備について説明する。

#### a. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

建屋内の所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定する。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。



- b. 火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、以下のいずれかの消火設備を設置する設計とする。

(a) スプリンクラー

イ. 消火対象

- ・火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画
- ・消火対象は、重大事故等対処施設に対する火災の影響を限定するため、「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」表B.2の火災源

ロ. 消火設備

- ・火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-1図に示す自動消火設備又は中央制御室で手動操作可能な固定式消火設備であるスプリンクラーを設置する設計とする。
- ・スプリンクラーヘッド1個からの放水量は、消防法施行規則第13条に基づき80ℓ/min以上とする。また、スプリンクラーヘッドは約3m間隔で設置する。
- ・スプリンクラーの動作後は、消火状況の確認、消火状況を踏まえた消火活動の実施、プラント運転状況の確認を行うことを、火災防護計画に定める。

ハ. 警報装置等

原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラーは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）は、スプリンクラーの消火対象ではない。

(b) 全域ハロン消火設備

イ. 消火対象

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所

ロ. 消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-2図に示す自動消火設備である全域ハロン消火設備を設置する。

ハ. 警報装置等

原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、の火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備は、設備異常の故障警報をに発する設計とする。また、消火能力を維持するための自動ダンプの設置又は換気空調設備の手動停止による消火剤の流出防止を行う設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(c) 局所ハロン消火設備

イ. 消火対象

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、放水による設備への悪影響によりスプリンクラーの設置が好ましくない場所

ロ. 消火設備

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画には、第5-3図に示す自動消火設備である局所ハロン消火設備を設置する。

ハ. 警報装置等

原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置する局所ハロン消火設備

は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、の火災区域に設置する局所ハロン消火設備は、設備異常の故障警報をに発する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）は、局所ハロン消火設備の消火対象ではない。

(d) ケーブルトレイ消火設備

イ. 消火対象

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、発泡性耐火被覆又は鉄板で密閉空間としたケーブルトレイ内

ロ. 消火設備

第5-4図に示す自動消火設備であるケーブルトレイ消火設備を設置する設計とする。

ハ. 警報装置等

原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、及びの火災区域又は火災区画に設置するケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報をに発する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

(e) エアロゾル消火設備

イ. 消火対象

火災発生時の煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画のうち、電気盤内

ロ. 消火設備

第5-5図に示す自動消火設備であるエアロゾル消火設備を設置する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

なお、所内常設直流電源設備（3系統目）は、エアロゾル消火設備の消火対象ではない。

(2) 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能等への影響評価

本項では、消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能又は重大事故等に対処する機能への影響について説明する。

スプリンクラーは、所内常設直流電源設備（3系統目）の機能が放水により損なわれないよう、閉鎖型スプリンクラーヘッドの採用、消火設備作動用の火災感知器の作動により予作動弁の開信号を発信させる設計により、単一の誤動作又は誤操作で誤放水しない設計とする。また、高エネルギー配管破損時の誤放水を防止するため、スプリンクラーヘッドの開放温度は、高エネルギー配管破損時の室内温度の評価値を上回る設計とする。

全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、電気絶縁性が高く、揮発性の高いハロゲン化物、炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムを消火剤とする。

消火設備の放水による溢水は、技術基準規則第54条に基づき、重大事故等に対処するために必要な機能へ影響がないことを確認する。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

### (3) 消火設備の設計

本項では、消火設備の設計として、以下のa. 項に消火設備の消火剤の容量、b. 項に消火設備の系統構成、c. 項に消火設備の電源確保、d. 項に消火設備の配置上の考慮、e. 項に消火設備の警報、f. 項に地震等の自然現象の考慮について説明するとともに、g. 項に消火設備の設計に係るその他の事項について説明する。

#### a. 消火設備の消火剤の容量

(a) 想定火災の性質（急激な温度変化、煙の濃度の上昇、赤外線量の上昇）に応じた消火剤の容量

消火設備に必要な消火剤の容量について、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は消防法施行規則第20条に基づき算出する。また、ケーブルトレイ消火設備は、実証試験により消火性能が確認された消火剤濃度以上となる容量以上を、エアロゾル消火設備は、UL2775（Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units）で要求された消火剤濃度以上となる容量以上を確保するよう設計する。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量は、「(b) 消火用水の最大放水量の確保」に示す。

(b) 消火用水の最大放水量の確保

- イ. 消火ポンプは、最大放水量であるスプリンクラーから放水するために必要な圧力及び必要な流量を満足するよう、定格流量を約64.8m<sup>3</sup>/h以上とする。
- ロ. 消火用水供給系の水源である淡水タンク（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））及び消火水タンクは、スプリンクラーの最大放水量（720ℓ/min）で消火を2時間継続した場合の水量（130m<sup>3</sup> ※1）を確保するために、約3,000m<sup>3</sup>以上の水量を有する淡水タンクを4基、約40m<sup>3</sup>の消火水バックアップタンクを8基設置する設計とする。

※1 必要水量130 m<sup>3</sup> = 90ℓ/分/個 × 8個 × 1.5 × 120分

90ℓ/分/個：スプリンクラーヘッド1個当たりの放水量

8個 × 1.5：消防法施行規則（高感度型ヘッド採用）

120分：火災防護に係る審査基準

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域

又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

b. 消火設備の系統構成

(a) 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

消火用水供給系の水源は、淡水タンクは4基、消火水タンクは8基設置し、多重性を有する設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、電動消火ポンプ（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を1台、ディーゼル消火ポンプ（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を2台、消火水ポンプを2台設置し、多様性又は多重性を有する設計とする。

ディーゼル消火ポンプの内燃機関は、技術基準規則第48条第3項に適合する設計とする。（第5-4表）

ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンク（「1・2・3号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））に貯蔵し、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクは、技術基準規則第48条第3項に適合する設計とする。（第5-4表）

(b) 消火用水の優先供給

消火用水供給系は、所内用水系と共用しない運用により、消火を優先する設計とする。

具体的には、水源である淡水タンク及び消火水タンクには、最大放水量(130m<sup>3</sup>)に対して十分な容量(3,000m<sup>3</sup>以上)を確保し、必要に応じて所内用水系を隔離等の運用により、消火を優先する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

c. 消火設備の電源確保

ディーゼル消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。

ただし、消火水ポンプは、代替電源から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

スプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の動作に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

d. 消火設備の配置上の考慮

(a) 火災に対する二次的影響の考慮

イ. スプリンクラーは、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないように、温度が上昇している箇所のみ放水する閉鎖型ヘッドを採用する設計とする。

ロ. ガス消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないように、電気絶縁性の高いハロンを消火剤とする設計とする。また、ガス消火設備のボンベ、制御盤は、消防法施行規則第20条に従い、消火対象空間には設置せず、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁によりボンベの過圧を防止する設計とする。

ハ. ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、火災が発生していない他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設並びに特定重大事故等対処施設に及ばないように、電気絶縁性が高いハロゲン化

物、炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムのエアロゾルを消火剤にするとともに、ケーブルトレイ内又は電気盤内に消火剤をとどめる設計とする。

ニ. 消火水がケーブルトレイに被水及び浸入し、原子炉の安全停止に必要な機能が喪失しないよう、必要な箇所にはケーブルトレイにシール対策を実施する設計とする。

(b) 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。

(c) 消火栓の配置

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第11条（屋内消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲における消火活動を考慮して配置する設計とする。

(d) スプリンクラーヘッドの配置上の考慮

スプリンクラーヘッドの配置は、消防法施行規則第13条の2に基づき施工するとともに、高所に設置されたケーブルトレイや、狭隘な箇所を設置された消火対象物を消火するために、以下の配置上の考慮に基づく設計とする。

第5-6図に示す放水試験により有効散水半径が2.6m以上であることを確認した高感度型のスプリンクラーヘッドを採用する。

「閉鎖型スプリンクラーヘッドの技術上の規格を定める省令」に基づき、製造者にて型式承認を受けた閉鎖型スプリンクラーヘッドの散水形状は第5-6図のとおりであり、この散水形状をもとに、スプリンクラーヘッドの配置を設計する。

イ. 水平方向の配置上の考慮

- ・スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるようにスプリンクラーヘッドを配置する設計とする。（第5-7図）
- ・障害物により消火対象物への散水に対して干渉を受ける箇所に対しては、ヘッド配置間隔を狭めることにより、消火対象物を消火可能とする設計とする。（第5-8図）

ロ. 垂直方向の配置上の考慮



- ・スプリンクラーヘッドより下方1.2m以内については、スプリンクラーヘッドの散水形状の範囲内に消火対象物が収まるように、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。
- ・スプリンクラーヘッドより1.2m以上下方に設置された消火対象物に対しては、スプリンクラーヘッドより半径2.6m以内に消火対象物が収まるよう、スプリンクラーヘッドを配置する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### e. 消火設備の警報

##### (a) 消火設備の故障警報

原子炉補助建屋内の火災区域又は火災区画に設置するスプリンクラー、全域ハロン消火設備及び局所ハロン消火設備並びに消火水供給系の消火ポンプは、設備異常の故障警報を中央制御室に発する設計とし、及びの火災区域又は火災区画に設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備は、設備異常の故障警報をに発する設計とする。

消火設備の故障警報が発信した場合には、中央制御室又は、及び必要な現場の制御盤警報を確認し、消火設備が故障している場合には早期に補修を行う。

##### (b) 固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備は、動作前に運転員その他の従事者の退出ができるように警報を発する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5

「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

f. 消火設備の自然現象に対する考慮

消火設備は、以下に示す凍結、風水害、地震、地盤変位の自然現象によっても、機能及び性能が維持される設計とする。

(a) 凍結防止対策

気温の低下時においても消火設備の機能及び性能を維持する設計とするため、気象観測装置で測定する外気温度を中央制御室で監視し、外気温度が約0℃まで低下した場合、手順に基づき、屋外の消火設備の凍結を防止するため、屋外消火栓を微開し通水することによって、凍結防止対策を講じる設計とする。また、本運用については、火災防護計画に定め、管理する。

(b) 風水害対策

消火ポンプ、スプリンクラー、全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備、ケーブルトレイ消火設備及びエアロゾル消火設備は、風水害により機能及び性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

(c) 地震対策

消火設備は、第5-5表に示すとおり、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、機能を保持する設計とする。消火設備は、火災区域又は火災区画の火災に対し、地震時及び地震後においても、電源を確保するとともに、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持するために、以下の設計とする。

イ. 「(3) 消火設備の設計」のa. 項に示す消火剤の容量、消防法の設置条件及び実証試験により確認された消火剤濃度以上となるよう設置する設計とする。

ロ. 「(3) 消火設備の設計」のc. 項に示すとおり、消火水ポンプは、非常用電源から受電可能な設計とし、電源喪失時においても火災の消火を可能とするために必要な容量を有した蓄電池を有する設計とする。

ハ. 地震時及び地震後においても、火災を早期に消火する電氣的機能及び動的機能を保持する設計とする。具体的な電氣的機能及び動的機能の保持に係る耐震設計については、「5.2.3 構造強度設計」に示す。

(d) 地盤変位対策

- イ. 消火水配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部付近には機械式継手ではなく溶接継手を採用するとともに、地盤変位の影響を直接受けられないよう、地上化又はトレンチ内に設置する設計とする。
- ロ. 建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を設置する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

g. その他

(a) 移動式消火設備の配備

移動式消火設備は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第83条第3号に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車（1台）及び、化学消防自動車が点検又は故障の場合に備え小型動力ポンプ付水槽車（1台）を配備する。

また、消火用水のバックアップラインとして、中間建屋及び $\square$ に設置する給水接続口に化学消防自動車又は小型動力ポンプ付水槽車の給水口を取り付けることで、各消火栓への給水も可能となる設計とする。

移動式消火設備の仕様を第5-6表に示す。

(b) 消火用の照明器具

屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火栓、消火設備現場盤及び設置場所への経路の照明の蓄電池は、代替電源から給電できる設計とし、30分間以上の容量を有する設計とする。

ただし、上記設計は所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は火災区画の設計に該当するが、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用

原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

### 5.2.3 構造強度設計

消火設備が、構造強度上の性能目標を達成するよう、機能設計で設定した消火設備の機能を踏まえ、耐震設計の方針を以下のとおり設定する。

消火設備は、「5.2.1 要求機能及び性能目標」の「(2) 性能目標 b.項」で設定している構造強度上の性能目標を踏まえ、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する機能を保持する設計とする。

消火設備のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、火災起因の荷重は発生しないため、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構造部材が火災を早期に消火する機能を保持可能な構造強度を有する設計とし、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、電氣的及び動的機能を保持する設計とする。

原子炉補助建屋内の消火設備の耐震計算については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13「耐震性に関する説明書」のうち資料13別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料13別添1-3-4「局所ハロン消火設備消火ユニット、二酸化炭素消火設備（海水ポンプ）消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」、資料13別添1-3-8「スプリンクラー消火水タンクの耐震計算書」、資料13別添1-3-9「スプリンクラー消火水ポンプの耐震計算書」、資料13別添1-3-10「スプリンクラー一般弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-11「スプリンクラー制御盤の耐震計算書」、資料13別添1-3-12「スプリンクラー予作動弁の耐震計算書」、資料13別添1-3-13「スプリンクラーヘッドの耐震計算書」、資料13別添1-3-14「消火設備配管の耐震計算書」及び別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

また、及びの火災区域又は火災区画の消火設備の耐震計算については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料11別添1-1「火災防護設備の耐震計算の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資

料11別添1-3-1「全域ハロン消火設備(共用分配型)ボンベ設備の耐震計算書」、別添1-3-2「全域ハロン消火設備(共用分配型)選択弁の耐震計算書」、別添1-3-3「全域ハロン消火設備(共用分配型)制御盤の耐震計算書」、別添1-3-4「全域ハロン消火設備(パッケージ型)消火ユニット、局所ハロン消火設備消火ユニット、ケーブルトレイ消火設備消火ユニットの耐震計算書」及び別添1-3-5「消火設備配管の耐震計算書」に示すとともに、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の組合せに対する消火設備の影響評価結果を別添1-4「火災防護設備の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

ただし、所内常設直流電源設備(3系統目)の設置にあたり新規に設置する消火設備は蓄電池(3系統目)及び充電器(3系統目蓄電池用)の設置場所に敷設する消火設備配管のみであり、それ以外の設備は平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### 5.2.4 消火設備に対する技術基準規則に基づく強度評価について

消火設備の容器及び主配管は、クラス3に準じて強度を確保する設計としている。

このため、消火設備のうち、消火水配管、全域ハロン消火設備の配管及びケーブルトレイ消火設備の配管、並びに淡水タンク、消火水バックアップタンク、全域ハロン消火設備のボンベ、局所ハロン消火設備のボンベ、ケーブルトレイ消火設備のボンベ及び消火器は、技術基準規則第17条に基づき強度評価を行う。

消火設備のうち、完成品としてそれぞれ高圧ガス保安法及び消防法の規制を受ける全域ハロン消火設備、局所ハロン消火設備及びケーブルトレイ消火設備の容器(ボンベ)並びに消火器は、技術基準規則第17条に規定されるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と、高圧ガス保安法及び消防法の材料、構造及び強度の規定が同等の水準であることを、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14「強度に関する説明書」又は令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料12「強度に関する説明書」において確認する。

また、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプの内燃機関は、「5.2 消火設備について」の5.2.2(3)b.(a)項に示すとおり、技術基準規則第48条の規定により、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」第25条から第29条に適合する設計とし、同省令第25条に基づく強度評価については、その基本

方針、強度評価方法及び強度評価結果を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14別添4「発電用火力設備の技術基準による強度に関する説明書」に示す。

なお、ディーゼル消火ポンプ燃料サービスタンクを含むディーゼル消火ポンプ内燃機関のうち管の強度評価について、その基本方針及び強度評価方法を平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料14別添4-1「発電用火力設備の技術基準による強度評価の基本方針」及び資料14別添4-2「発電用火力設備の技術基準による強度評価方法」に基づき実施する。

ただし、所内常設直流電源設備（3系統目）の設置にあたり新規に設置する消火設備は蓄電池（3系統目）及び充電器（3系統目蓄電池用）の設置場所に敷設する消火設備配管のみであり、それ以外の設備は平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画の資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機の設計及び工事の計画の資料5「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」から設計に変更はない。

第5-1表 火災感知器の型式ごとの設置箇所について

火災感知器の設置箇所	火災感知器の型式		
<p>一般エリア (ポンプ、電気盤、ケーブル等)</p>	<p>煙感知器 (感度：煙濃度10%)</p>	<p>熱感知器 (感度：温度75℃)</p>	<p>炎感知器 (赤外線) (炎の赤外線波長を感知)</p>
<p>「異なる種類の火災感知器」の設置要求を満足するため、火災感知器を設置</p>	<p>炎が生じる前の発煙段階から感知できる煙感知器を設置</p>	<p>火災時に生じる熱を感知できる熱感知器を設置</p>	<p>炎が発する赤外線を検知する「炎感知器 (赤外線)」を設置</p>

第5-2表 火災感知設備 耐震評価対象機器（所内常設直流電源設備（3系統目））

No	防護対象		火災感知設備		耐震設計の基本方針
	対象設備	耐震クラス	構成品	耐震クラス	
①	火災防護対策を講じる所内常設直流電源設備（3系統目）	S	火災感知器 <sup>（注1）</sup>	C	基準地震動Ssによる地震力に対する機能保持
			火災受信機盤		

（注1）煙感知器（アナログ）、熱感知器（アナログ）、炎感知器



第5-3表 所内常設直流電源設備（3系統目）が設置される火災区域又は  
火災区画で使用する消火設備

消火設備	消火剤	消火剤量	主な消火対象
全域ハロン 消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条 に基づき算出される量以 上	火災発生時の煙の充満又は放 射線の影響による消火活動が 困難な火災区域又は火災区画 のうち、スプリンクラーの設置 が適さない箇所
局所ハロン 消火設備	ハロン1301	消防法施行規則第20条 に基づき、開口部を考慮 して算出される量以上	火災発生時の煙の充満又は放 射線の影響による消火活動が 困難な火災区域又は火災区画 のうち、スプリンクラーの設置 が適さない箇所
スプリンクラー	水	消防法施行規則第13条 に基づく量以上	火災発生時の煙の充満又は放 射線の影響による消火活動が 困難な火災区域又は火災区画
ケーブルトレイ 消火設備	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)	4.34kg/m <sup>3</sup> 以上 (防護空間×4.34kg)	鉄板を設置するケーブルトレイ 内
エアロゾル 消火設備	炭酸カリウム 炭酸水素カリウ ム	100g/個 (防護空間× 100÷1.66g)	電気盤内
消火栓	水	130 ℓ /min 以上 (屋内)	全火災区域又は火災区画
消火器	粉末	—	

(注) 所内常設直流電源設備（3系統目）は、局所ハロン消火設備、スプリンクラー、エアロゾル消火設備、消火栓、消火器の消火対象ではない。

第5-4表 ディーゼル消火ポンプ内燃機関（燃料サービスタンク含む）の  
技術基準規則第48条第3項への適合性

要求	内容
技術基準規則 第48条第3項	設計基準対象施設に施設する内燃機関に対して、発電用火力設備に関する技術基準を定める省令第25条から第29条を準用することを要求

発電用火力設備に関する 技術基準を定める省令	内容
(内燃機関等の構造等) 第25条	ディーゼル消火ポンプの内燃機関は、非常調速装置が作動したときに達する回転速度に対して構造上十分な機械的強度を有する設計とする。
(調速装置) 第26条	ディーゼル消火ポンプは、内燃機関に流入する燃料を自動的に調整し、定格負荷を遮断した場合でも非常調速装置が作動する回転速度未満にする能力を有する調速装置（ガバナ）を設ける設計とする。
(非常停止装置) 第27条	本条の規定に適合すべき内燃機関は、発電用火力設備の技術基準の解釈第40条第1項において、一般用電気工作物であり、かつ、定格出力500kWを超えるものとされており、ディーゼル消火ポンプの内燃機関は、事業用電気工作物のうち自家用電気工作物であり、また、定格出力も268kWであることから、本条文は適用外である。
(過圧防止装置) 第28条	本条の規定に適合すべき内燃機関は、発電用火力設備の技術基準の解釈第41条第2項において、シリンダーの直径が230mmを超えるもの等と示されており、ディーゼル消火ポンプの内燃機関は、シリンダー直径が200mmであることから、本条文は適用外である。
(計測装置) 第29条	ディーゼル消火ポンプの内燃機関には、設備の損傷を防止するため運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

第5-5表 消火設備 耐震評価対象機器（所内常設直流電源設備（3系統目））

No.	防護対象	消火設備				備考
	対象設備	消火設備	構成品	耐震クラス	耐震設計の基本方針	
①		全域ハロン 消火設備	ボンベラック	C	基準地震動Ss による地震力 に対する機能 保持	蓄電池室等
			容器弁			
			選択弁			
			制御盤			
			ガス供給配管			
②		局所ハロン 消火設備	消火ユニット	C	基準地震動Ss による地震力 に対する機能 保持	ポンプ等
			ガス供給配管			
③	火災防護対 策を講じる 所内常設直 流電源設備 （3系統目）	スプリンクラ ー	消火水タンク	C	基準地震動Ss による地震力 に対する機能 保持	ケーブル トレイ等
			消火水ポンプ			
			一般弁			
			制御盤			
			予作動弁			
			消火水供給配管			
			スプリンクラー ヘッド			
④		ケーブル トレイ 消火設備	消火ユニット	C	基準地震動Ss による地震力 に対する機能 保持	ケーブル トレイ
			ガス供給配管			
			感知チューブ <sup>(注1)</sup>			
⑤		エアロゾル 消火設備	消火ユニット	C	(注2)	電気盤等
⑥	一般エリア	消火栓	電動消火ポンプ	C	(注3)	
			ディーゼル 消火ポンプ			
			淡水タンク			
			制御盤			
			消火水供給配管			

(注1) ケーブルトレイ消火設備の感知チューブについては、強制的に座屈させた状態の模擬、強制的につぶした状態の模擬を行った後に、漏えい試験を実施し、ガスの漏えいがないことを確認することにより、機能保持を確認する。

(注2) エアロゾル消火設備については、消火器と同様な消火器材相当品であることから、耐震評価対象外とした。

(注3) 耐震重要度分類に応じた静的地震力に対して概ね弾性状態にとどまる範囲で耐えられる設計とする。

第5-6表 移動式消火設備の仕様

項目		仕様	
車種		化学消防自動車 II 型	小型動力ポンプ付水槽車 I 型
消火剤 (消火剤の特徴)		水又は泡水溶液 <ul style="list-style-type: none"> <li>・水（消火剤）は、確保が容易</li> <li>・泡水溶液は、水に比べ少ない</li> </ul> 消火剤で効果が大きい	水 (消火剤の確保が容易)
水槽／薬槽容量		約1.3m <sup>3</sup> /約0.5m <sup>3</sup>	約5m <sup>3</sup> /－
消火原理		冷却及び窒息	冷却
薬液濃度		3%	－
放水能力	流量	約2.0m <sup>3</sup> /min以上	約1.0m <sup>3</sup> /min以上
	圧力	約0.85MPa	約0.7MPa
ホース長		約20m×18本	約20m×19本
水槽への給水		消火栓 防火水槽 淡水タンク 海水	消火栓 防火水槽 淡水タンク 海水
適用法令		消防法	消防法

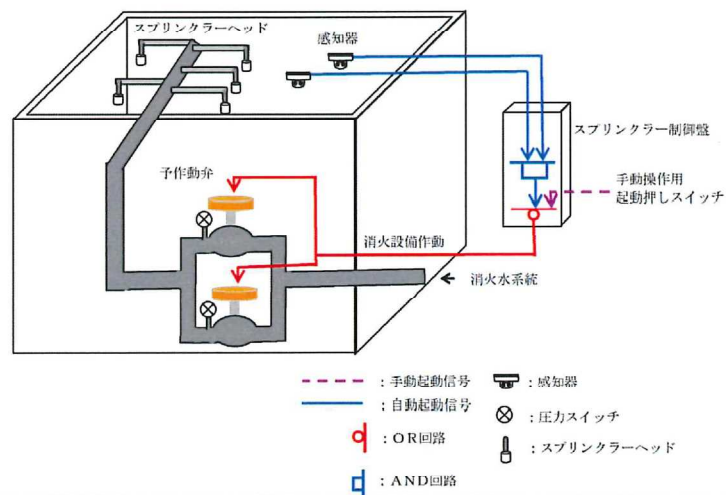
化学消防自動車は、水槽と泡消火薬液槽を有し、水又は泡消火剤とを混合希釈した泡消火により、様々な火災に対応可能である。また、小型動力ポンプ付水槽車については、大容量の水槽を有していることから、消火用水の確保に優れている。

これらの移動式消火設備は、消火栓や防火水槽等から給水し、車両に積載しているホースにより約300mの範囲が消火可能である。

化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車は、新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の火災に対する自衛消防体制の強化策として要求された2箇所において30分の消火活動に必要な水量に対し、防火水槽も考慮した上で水量を確保でき、また、アクセスルートを考慮し、通行可能な車種を選定する。

スプリンクラーの仕様

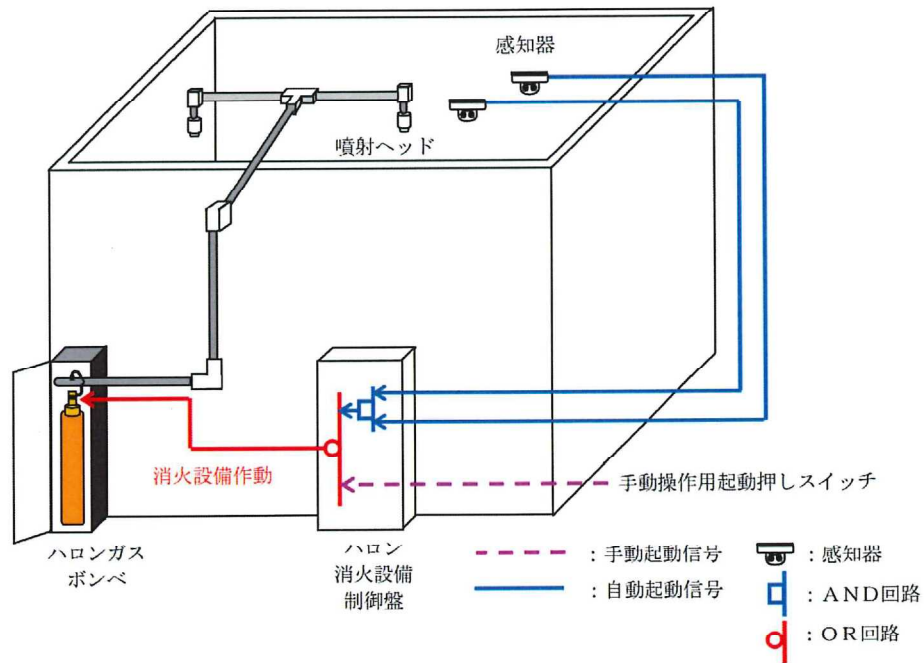
項目		仕様
消火剤	消火薬剤	水
	消火原理	放水による直接消火
	消火剤の特徴	人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	消火設備作動用の火災感知器（感知器 2 系統の作動）
	放出方式	予作動弁の開信号：火災感知器の作動又は中央制御室 又は現場での手動操作（第 5-9 図） 放水：閉鎖型スプリンクラーヘッドの熱による開放
	消火方式	局所放出方式
	電源	蓄電池を設置
	破損、誤動作、 誤操作による 影響	・スプリンクラーヘッドの開放温度を、高エネルギー配 管破損時の室内温度を上回る設計により誤放水を防止 ・消火設備の放水による溢水は技術基準規則第 53 条、 第 54 条に基づき評価



第5-1図 スプリンクラーの概要

全域ハロン消火設備の仕様

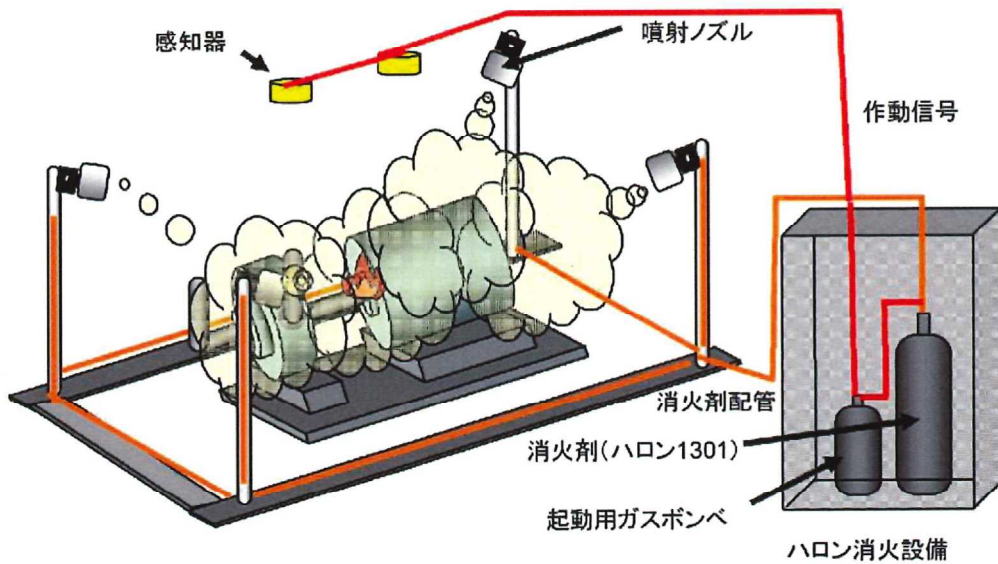
項目		仕様
消火剤	消火薬剤	ハロン1301
	消火原理	連鎖反応抑制（負触媒効果）
	消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	消火設備作動用の火災感知器（感知器2系統のAND信号）
	放出方式	自動（現場での手動起動も可能な設計とする） （第5-10図）
	消火方式	全域放出方式
	電源	蓄電池を設置
	破損、誤動作、 誤操作による 影響	電気絶縁性が高く、揮発性の高いハロンは、電気設備及び 機械設備に影響を与えない。



第5-2図 全域ハロン消火設備の概要

局所ハロン消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	ハロン1301
	消火原理	連鎖反応抑制（負触媒効果）
	消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	消火設備作動用の火災感知器（感知器2系統のAND信号）
	放出方式	自動（現場での手動起動も可能な設計とする） （第5-11図）
	消火方式	局所放出方式
	電源	蓄電池を設置
	破損、誤動作、 誤操作による 影響	電気絶縁性が高く、揮発性の高いハロンは、電気設備及び機械設備に影響を与えない。

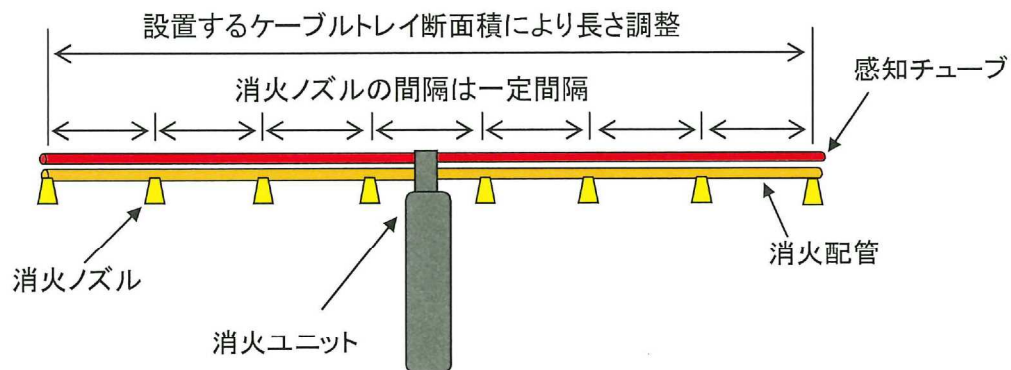


第5-3図 局所ハロン消火設備の概要



ケーブルトレイ 消火設備の仕様

項目		仕様
消火剤	消火薬剤	ハロゲン化物 (FK-5-1-12)
	消火原理	連鎖反応抑制 (負触媒効果)
	消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害
消火設備	適用規格	消防法その他関係法令
	火災感知	感知チューブ (温度上昇により感知チューブが破裂すると消火剤が放出される)
	放出方式	自動
	消火方式	局所放出方式
	電源	作動に電源は必要としない
	破損、誤動作、誤操作による影響	電気絶縁性が高く、揮発性の高いハロゲン化物は、電気設備に影響を与えない。

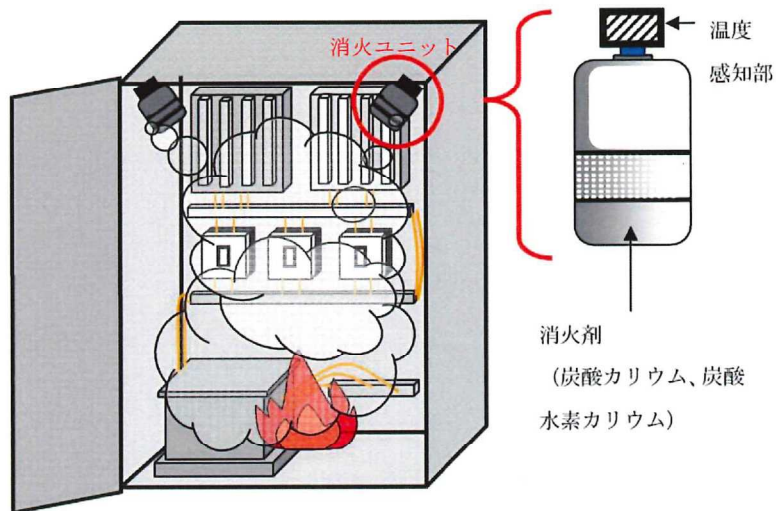


第5-4図 ケーブルトレイ 消火設備の概要

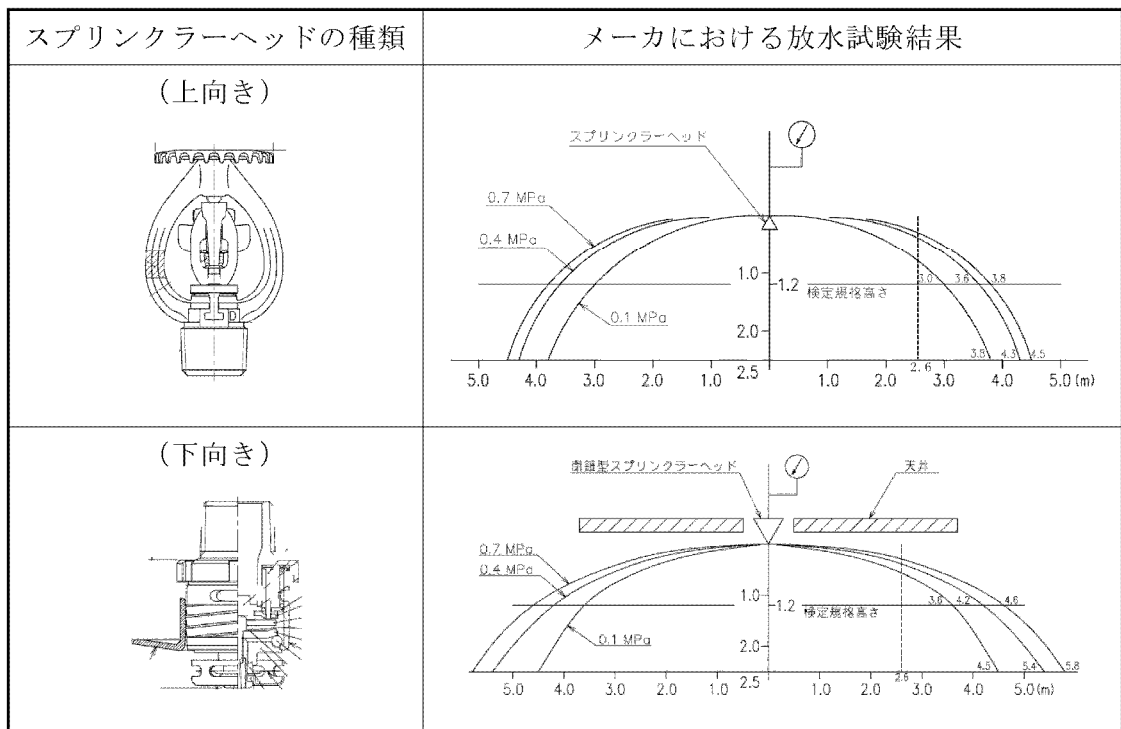


エアロゾル消火設備の仕様

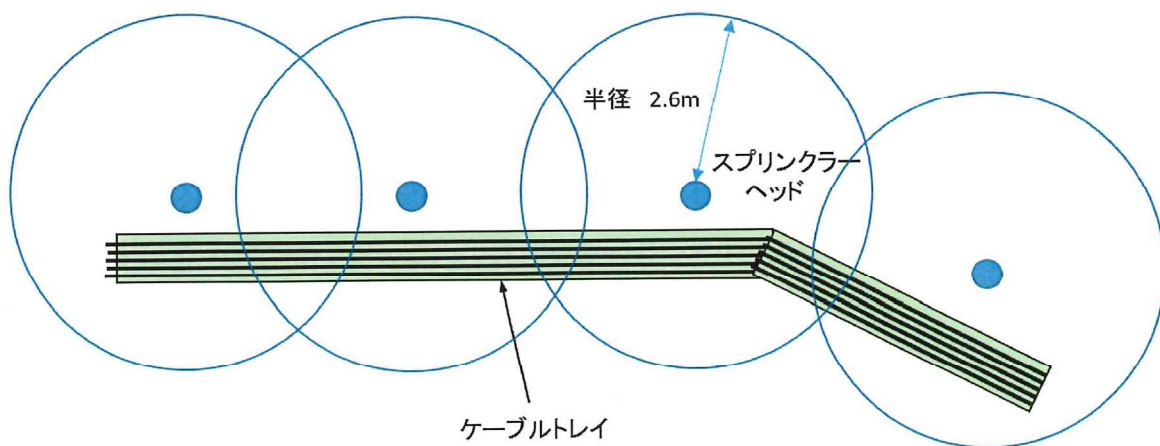
項目		仕様	
消火剤	消火薬剤	エアロゾル化した炭酸カリウム及び炭酸水素カリウム	
	消火原理	連鎖反応抑制（負触媒効果）	
	消火剤の特徴	設備及び人体に対して無害	
消火設備	適用規格	UL2775 (Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units)	
	火災感知	温度式	温度センサー
	放出方式	温度式	自動
	消火方式	全域放出方式	
	電源	温度式	作動に電源は必要としない
	破損、誤動作、 誤操作による 影響	電気絶縁性が高く、揮発性の高いエアロゾル化した炭酸カリウム及び炭酸水素カリウムは、電気設備に影響を与えない。	



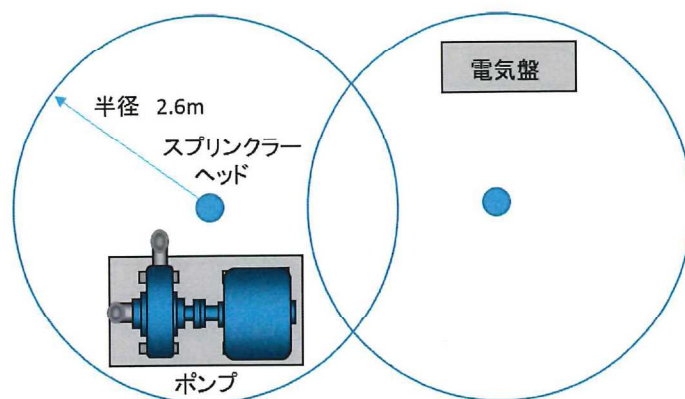
第5-5図 エアロゾル消火設備の概要



第5-6図 種類別のスプリンクラーヘッドの散水形状

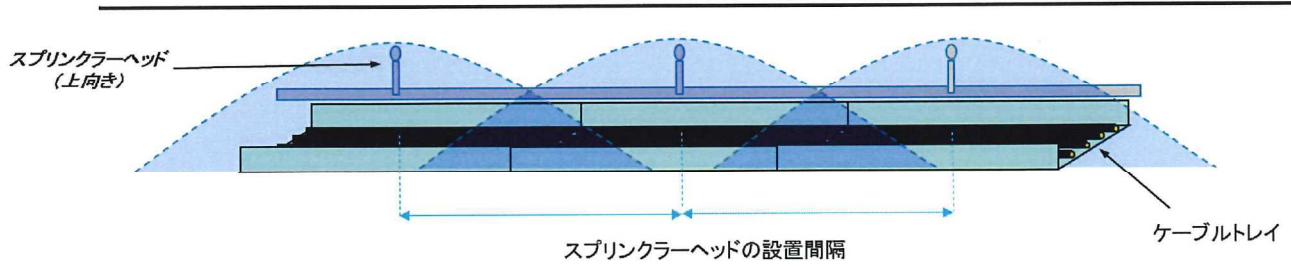


ケーブルトレイに対するスプリンクラーヘッドの設置例

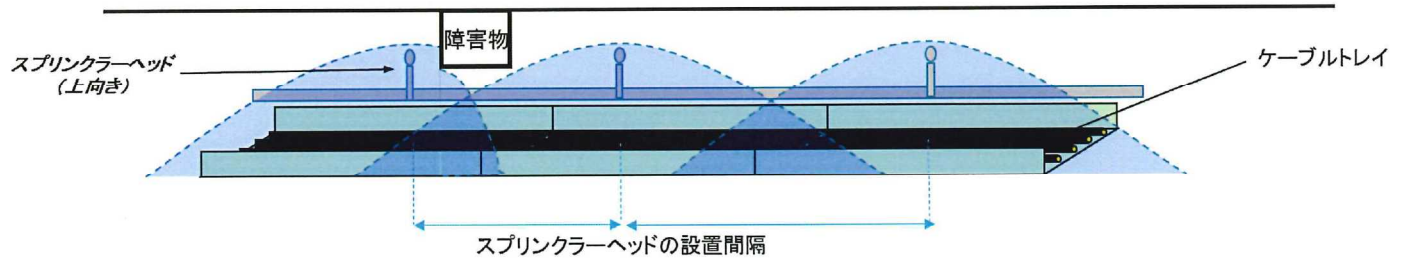


ポンプ、電気盤に対するスプリンクラーヘッドの設置例

第5-7図 スプリンクラーヘッドの水平方向の配置上の考慮



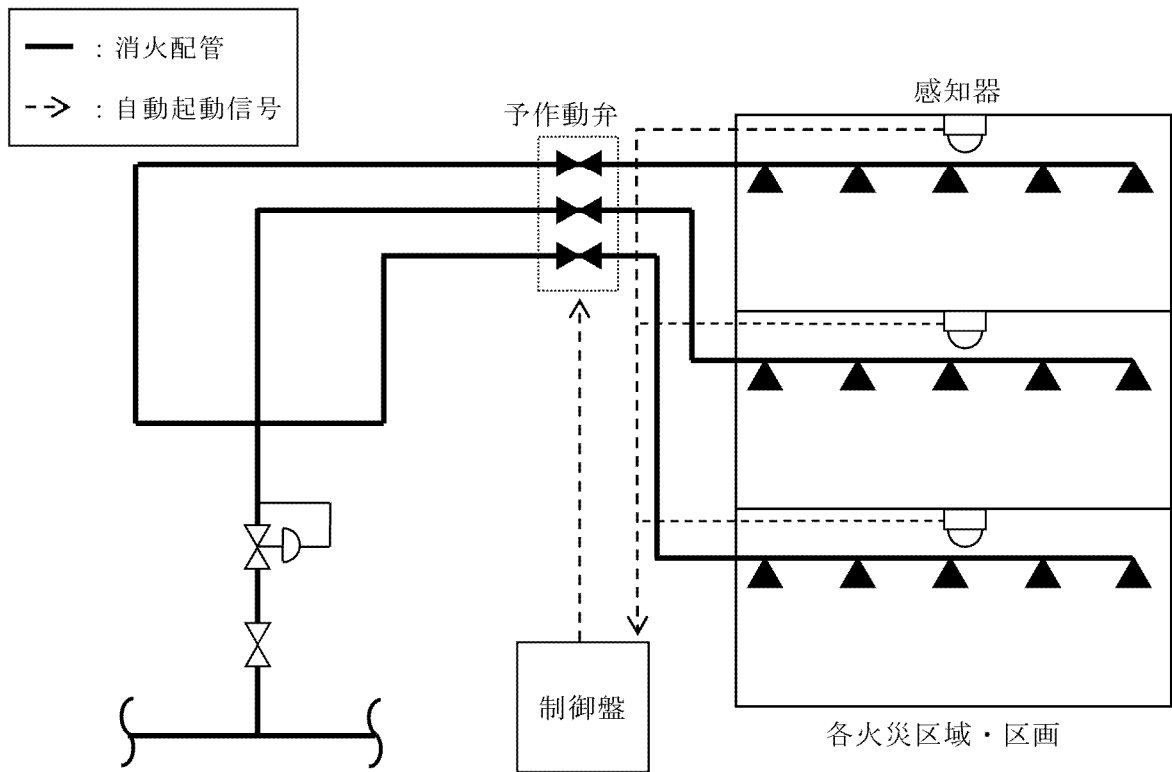
障害物がない場合のスプリンクラーヘッド配置例



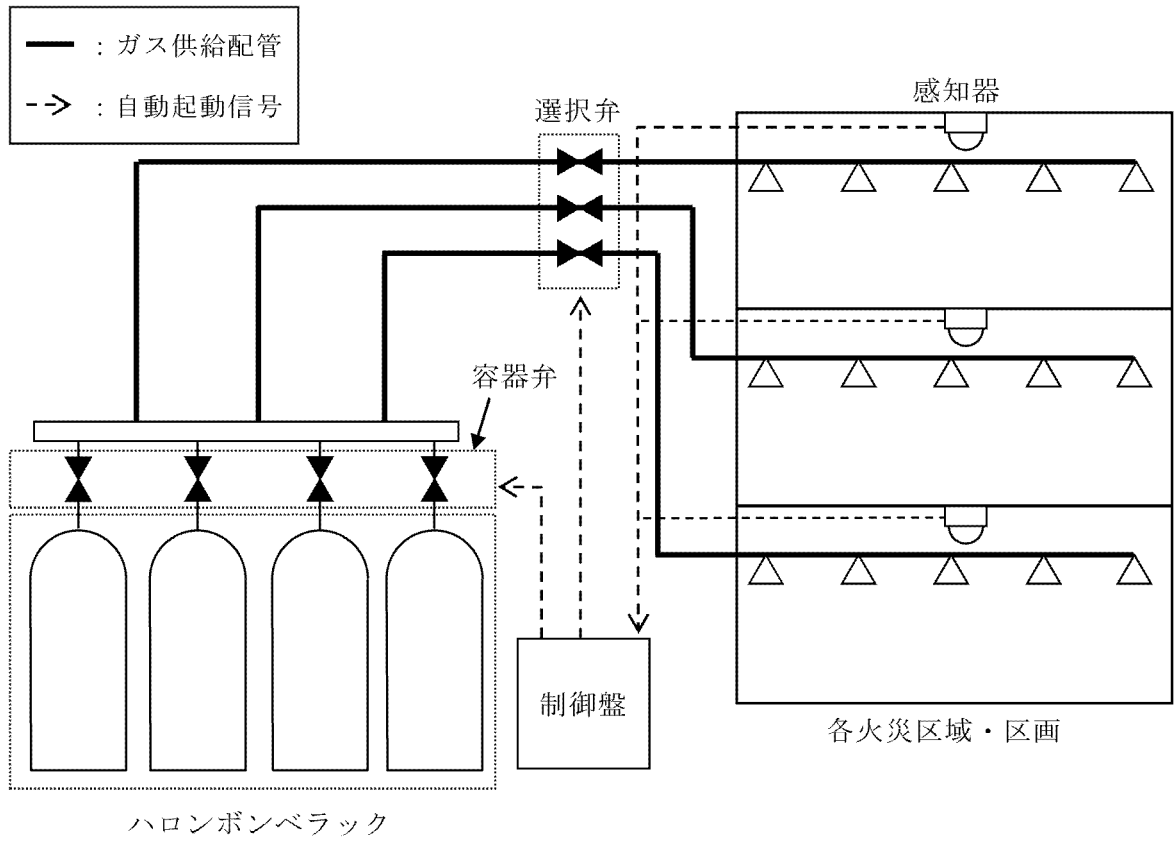
障害物が存在する場合、スプリンクラーヘッドの設置間隔を狭めることにより、消火対象物をカバー

障害物がある場合のスプリンクラーヘッド配置例

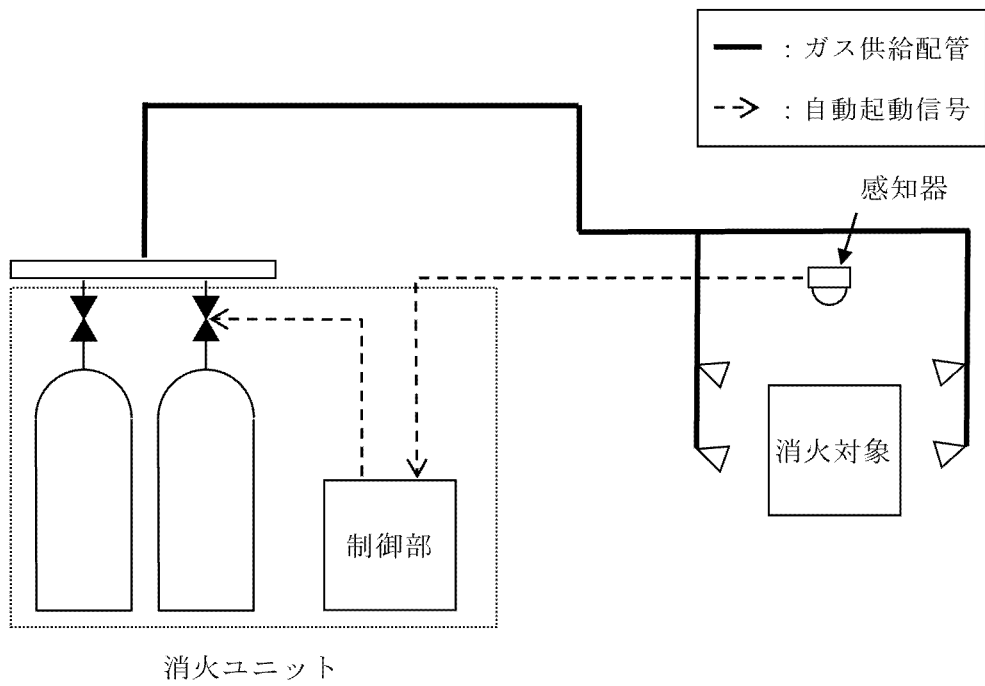
第5-8図 ケーブルトレイが消火対象物の場合のスプリンクラーヘッド配置例



第5-9図 スプリンクラー 自動起動信号



第5-10図 全域ハロン消火設備 自動起動信号



第5-11図 局所ハロン消火設備 自動起動信号

## 6. 火災防護計画

火災防護計画は、発電用原子炉施設全体を対象とした火災防護対策を実施するために策定する。火災防護計画に定める主なものを以下に示す。

### (1) 組織体制、教育訓練及び手順

計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定める。

### (2) 所内常設直流電源設備（3系統目）

- a. 所内常設直流電源設備（3系統目）については、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。
- b. 所内常設直流電源設備（3系統目）を設置するエリアで火災が発生した場合における消火の手順について、火災防護計画に定める。
- c. 水素を貯蔵する水素含有ボンベは、火災区域内又は火災区画内で貯蔵しないこととする。
- d. 有機溶剤を使用する場合は滞留防止を行うこととする。



## 7. 火災防護に関する評価結果

平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された美浜発電所第3号機の工事計画及び令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された美浜発電所第3号機的设计及び工事の計画の火災区域又は火災区画に所内常設直流電源設備(3系統目)を設置した場合の火災防護対策について評価した結果、これまで設計した設計基準対象施設、重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の火災による損傷の防止に係る火災発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減の設計に変更が発生しないことを確認した。

## 2. 防護すべき設備の設定

### 2.1 防護すべき設備の設定方針

溢水から防護すべき設備として、所内常設直流電源設備（3系統目）を設定する。

### 2.2 防護すべき設備のうち評価対象の選定について

抽出された防護すべき設備のうち、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれのない設備の考え方を以下に示す。本申請により新たに溢水評価が必要となる所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する設備のリストを第2-1表に示す。

なお、蓄電池（3系統目）から直流き電盤までの電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料8「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」から設計に変更はない。

#### (1) 溢水の影響を受けない静的機器

防護すべき設備に係るケーブルは没水に対する耐性を有しており、要求される機能を損なわない。

## 目 次

### 資料 6 耐震性に関する説明書

#### 資料 6-1 耐震設計の基本方針

#### 資料 6-2 波及的影響に係る基本方針

#### 資料 6-3 電路の耐震支持方針

#### 資料 6-4 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流 入力切替盤の耐震設計の基本方針

#### 資料 6-5 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流 入力切替盤の耐震計算方法

##### 資料 6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法

##### 資料 6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法

##### 資料 6-5-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法

#### 資料 6-6 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流 入力切替盤の耐震計算結果

##### 資料 6-6-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果

##### 資料 6-6-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果

##### 資料 6-6-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

#### 資料 6-7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果

別添 1 火災防護設備の耐震性に関する説明書

別添 1-1 火災防護設備の耐震計算の方針

別添 1-2 消火設備の耐震計算書

別添 1-2-1 消火設備配管の耐震計算書

別添 2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震性に関する説明書

別添 2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針

別添 2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法

別添 2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法

別添 2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法

別添 2-2-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法

別添 2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果

別添 2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果

別添 2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果

別添 2-3-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

別紙 計算機プログラム（解析コード）の概要

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-1-1
2. 耐震設計の基本方針 .....	M3-添6-1-2
2.1 基本方針 .....	M3-添6-1-2
2.2 適用規格 .....	M3-添6-1-2
3. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6-1-3
3.1 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添6-1-3
3.2 波及的影響に対する考慮 .....	M3-添6-1-4
4. 設計用地震力 .....	M3-添6-1-4
4.1 地震力の算定法 .....	M3-添6-1-4
4.2 設計用地震力 .....	M3-添6-1-4
5. 機能維持の基本方針 .....	M3-添6-1-4
6. 電路の支持方針について .....	M3-添6-1-4

## 1. 概要

本資料は、蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤（以下「切替盤」という。）の耐震設計が「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第50条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。

なお、上記条文以外への適合性を説明する各資料にて基準地震動 $S_s$ に対して機能を保持するとしているものとして、第52条に係る火災防護設備の耐震性については別添1にて記載する。

## 2. 耐震設計の基本方針

### 2.1 基本方針

発電用原子炉施設の耐震設計は、重大事故等対処施設については地震により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合するように設計する。

蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある切替盤の耐震設計の基本方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」から変更はない。

### 2.2 適用規格

既に認可された工事計画の添付資料で適用実績のある以下の規格を適用する。

- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」（社）日本電気協会
- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984」（社）日本電気協会
- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版」（社）日本電気協会（以降「JEAG4601」と記載しているものは上記3指針を指す。）
- ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1 -2012」（社）日本機械学会（以下「JSME S NC1」という。）
- ・「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む。））＜第I編 軽水炉規格＞ JSME S NC1-2005/2007」（社）日本機械学会
- ・「発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版） JSME S NJ1-2012」（社）日本機械学会

ただし、JEAG4601に記載されているA<sub>s</sub>クラスを含むAクラスの施設をSクラスの施設とした上で、基準地震動 $s_2$ 、 $s_1$ をそれぞれ基準地震動 $S_s$ 、弾性設計用地震動 $S_d$ と読み替える。なお、Aクラスに適用される基準地震動 $s_1$ については、Sクラスに適用される基準地震動 $S_s$ と読み替える。

また、JEAG4601中の「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号、最終改正平成15年7月29日経済産業省告示第277号）に関する内容については、JSME S NC1に従うものとする。

### 3. 重大事故等対処施設の施設区分

#### 3.1 重大事故等対処施設の施設区分

重大事故等対処施設の施設区分の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-4「重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」によるものとする。

申請施設の重大事故等対処施設の施設区分については、以下に示す。

設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備
	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備



### 3.2 波及的影響に対する考慮

波及的影響に対する考慮については、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとする。

本工事において、この方針に基づき波及的影響に対する考慮を実施した結果については、資料6-2「波及的影響に係る基本方針」に示す。

## 4. 設計用地震力

### 4.1 地震力の算定法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

#### (1) 静的地震力

静的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。

#### (2) 動的地震力

動的地震力の算定は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。

本工事における、動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとし、その結果は、資料6-7「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

### 4.2 設計用地震力

「4.1 地震力の算定法」に基づく設計用地震力は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」に従い算定するものとする。

## 5. 機能維持の基本方針

機能維持の基本方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」によるものとする。

## 6. 電路の支持方針について

電線管及びケーブルトレイの支持方針は、資料6-3「電路の耐震支持方針」に示す。

## 1. 概要

本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」の「3.2 波及的影響に対する考慮」に基づき、所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

所内常設直流電源設備（3系統目）の波及的影響に係る基本方針について、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。

## 2. 基本方針

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設、その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Sクラス施設等」という。）並びに重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及びこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「SA施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。

ここで、Sクラス施設等とSA施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また、下位クラス施設とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む）をいう。

## 3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点

### 3.1 別記2に例示された事項に基づく検討

上位クラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈別記2」（以下「別記2」という。）に記載された事項を基に以下の4つの観点で実施する。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
- ② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
- ③ 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響
- ④ 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

### 3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

別記2に例示された事項以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する観点で、原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）に登録された地震を対象に被害情報

を確認する。

この方針に基づく検討は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」に示すとおりで、3.1項で整理した波及的影響の具体的な検討事象に追加考慮すべき事項が無いことを確認した。

以上の①～④の具体的な設計方法は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」によるものとし、その結果、構造強度等を確保するよう設計する下位クラス施設を4項に示す。

#### 4. 波及的影響を考慮すべき下位クラス施設の選定

令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」では、所内常設直流電源設備（3系統目）に対して波及的影響を考慮すべき下位クラス施設としているものはない。

今回の工事により、設置場所及び下位クラス施設との位置関係や系統構成は変わらないことから、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-5「波及的影響に係る基本方針」から変更はない。

## 5. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階においても、所内常設直流電源設備（3系統目）の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても合わせて確認する。

工事段階における調査・検討は、「3. 波及的影響を考慮した施設の設計の観点」に示した4つの観点のうち、③及び④の観点、すなわち下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、プラントウォークダウンにより実施する。

確認事項としては、設計段階において検討した離隔による防護の観点で行う。すなわち、施設の損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設に衝突するおそれのある範囲内に下位クラス施設がないこと、又は間に衝撃に耐えうる壁、緩衝物等が設置されていること、仮置資材等については固縛など、転倒及び落下を防止する措置が適切に講じられていることを確認する。

ただし、仮置資材等の下位クラス施設自体が、明らかに影響を及ぼさない程度の大きさ、重量等の場合は対象としない。

以上を踏まえて、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設が抽出されれば、必要に応じて、上記の確認事項と同じ観点で対策・検討を行う。すなわち、下位クラス施設の配置を変更したり、間に緩衝物等を設置したり、固縛等の転倒・落下防止措置等を講じたりすることで対策・検討を行う。

また、工事段階における確認の後も、波及的影響を防止するように現場の保持管理を行う。

資料 6 - 3 電路の耐震支持方針

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-3-1
2. 電線管及びケーブルトレイの支持構造物の設計 .....	M3-添6-3-1
2.1 基本原則 .....	M3-添6-3-1
2.2 支持構造物の設計方針 .....	M3-添6-3-1
3. 電線管及びケーブルトレイの耐震計算の基本方針 .....	M3-添6-3-3
3.1 解析方法の基本原則 .....	M3-添6-3-3
3.2 耐震計算の基本原則 .....	M3-添6-3-4
3.3 設計の原則及び手順 .....	M3-添6-3-5
4. 電線管及びケーブルトレイの耐震計算について .....	M3-添6-3-6
4.1 概要 .....	M3-添6-3-6
4.2 直管部の支持間隔 .....	M3-添6-3-6
4.3 曲がり部の支持間隔 .....	M3-添6-3-14
4.4 分岐部の支持間隔 .....	M3-添6-3-14
4.5 支持点を設定する上での考慮事項 .....	M3-添6-3-14
4.6 設計上の処置方法 .....	M3-添6-3-14
4.7 標準支持間隔 .....	M3-添6-3-14
5. 支持構造物の耐震計算について .....	M3-添6-3-43
5.1 設計原則 .....	M3-添6-3-43
5.2 支持装置及び支持架構の耐震計算方法 .....	M3-添6-3-45

## 1. 概要

本資料は、資料 6-1 「耐震設計の基本方針」のうち「6. 電路の支持方針について」に基づき、所内常設直流電源設備（3 系統目）の電線管及びケーブルトレイ並びにこれらの支持構造物の設計方針及び耐震計算の基本方針を説明するものである。

## 2. 電線管及びケーブルトレイの支持構造物の設計

電線管及びケーブルトレイの支持構造物の基本原則及び設計方針を示す。

### 2.1 基本原則

電線管及びケーブルトレイの耐震支持方針は下記によるものとする。

- (1) 支持構造物は、剛な床、壁面等から支持することとする。
- (2) 支持構造物を含め、機器の固有振動数は、設計用床応答スペクトルの卓越する領域より高い固有振動数とする。
- (3) 支持構造物は、拘束方向の支持点荷重に対して十分な強度があり、かつ剛性を有するものを選定する。
- (4) 建屋間相対変位を考慮する場所については、その変位に対して十分耐える設計とする。
- (5) 電線管及びケーブルトレイの配置及び構造計画に際しては、建築・構築物、取合い機器類との関連、設置場所の環境条件、現地施工性等の関連を十分考慮して総合的な調整を行い、運転操作及び保守点検の際に支障とならないこと等について配慮を十分加味した耐震設計を行うよう考慮する。

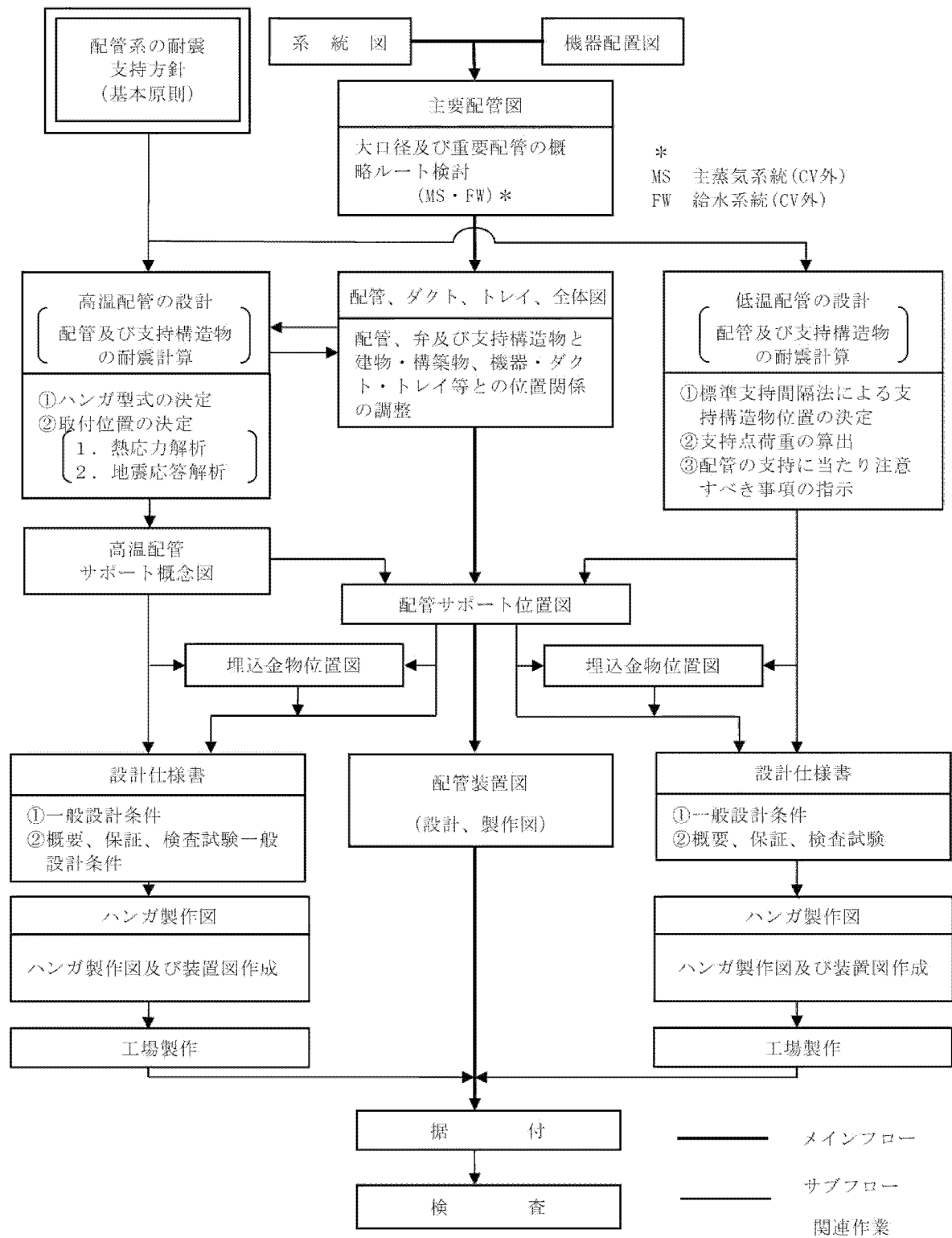
### 2.2 支持構造物の設計方針

電線管及びケーブルトレイの支持構造物は、平成 28 年 10 月 26 日付け原規規発第 1610261 号にて認可された工事計画の資料 13-11 「機器・配管の耐震支持方針」に示す支持構造物の機能で分類した種類の中から使用する条件を満足するように標準化されたものを選定し、第 2-1 図に示す配管の支持構造物設計フローのうち、低温配管に準じて設計する。

電線管及びケーブルトレイの耐震性については、基準地震動  $S_s$  による地震力が作用した場合でも耐震性を有することを、標準支持間隔法を用いて確認している。標準支持間隔法は、電路に作用する地震力に対し、耐震性の確保を可能とする電路サポートの支持間隔長を計算する手法である。

具体的には、配管と同様に JEAG4601 等における標準支持間隔法により設計する。

なお、耐震計算に用いる寸法は、公称値とする。



第 2-1 図 配管（弁、ケーブルトレイ類含む）の支持構造物設計フロー



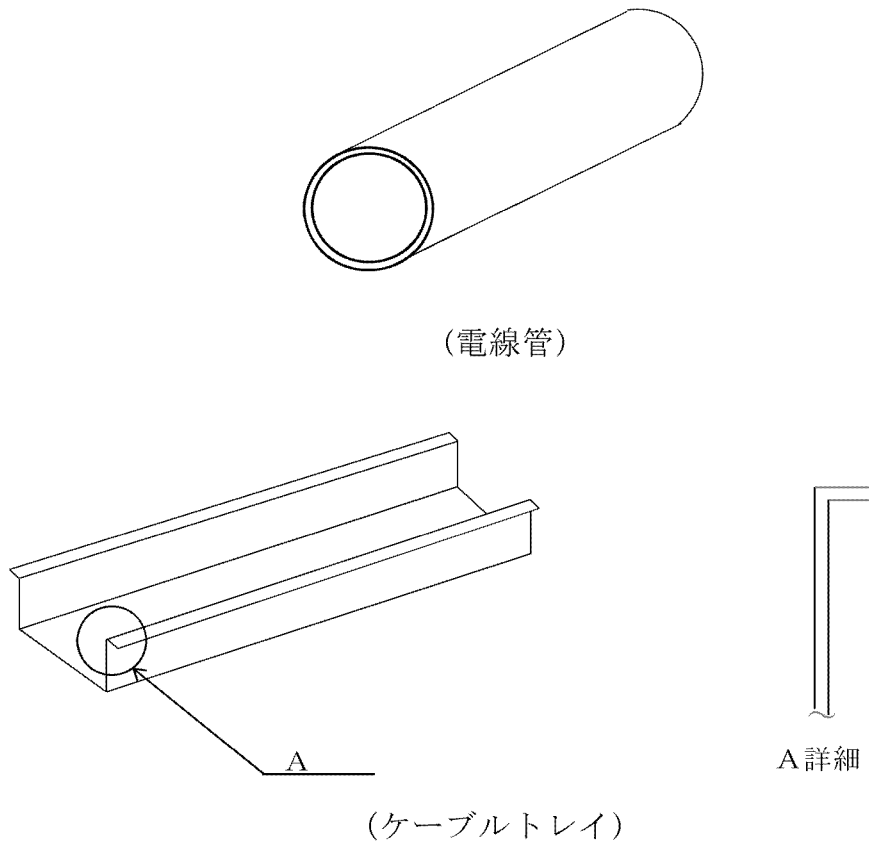
### 3. 電線管及びケーブルトレイの耐震計算の基本方針

電線管及びケーブルトレイの解析方法の基本原則を示すとともに、電線管及びケーブルトレイ並びにこれらの支持構造物の耐震計算の原則並びに設計の原則を示す。

#### 3.1 解析方法の基本原則

電線管及びケーブルトレイの耐震設計に関しては、その電線管及びケーブルトレイの種類（耐震重要度、外径、温度等）、形状、設置場所等を考慮して分類し、標準支持間隔法により耐震計算を行う。電線管及びケーブルトレイの構造を第 3-1 図に示す。

電線管及びケーブルトレイにおける解析方法の基本原則を第 3-1 表に示す。



第 3-1 図 電線管及びケーブルトレイの構造

第 3-1 表 解析方法の基本原則

種類	耐震計算
	簡易モデルによる地震応答解析 (標準支持間隔法)
電線管	○
ケーブルトレイ	○

### 3.2 耐震計算の基本原則

(1) 電線管及びケーブルトレイの耐震計算は、配管と同様に JEAG4601 等における標準支持間隔法により耐震計算を行う。

また、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」(昭和 55 年通商産業省告示第 501 号、最終改正平成 15 年 7 月 29 日経済産業省告示第 277 号)に関する内容については、JSME S NC1 に従うものとする。

(2) 電線管に適用する許容応力を第 3-2 表に、ケーブルトレイに対する許容応力を第 3-3 表に示す。ケーブルトレイについては、JSME S NJ1 を用いて計算し、ケーブルトレイの雰囲気温度に応じた値をとるものとするが、雰囲気温度が JSME S NJ1 に記載の温度の中間の値の場合は比例法を用いて計算する。

電線管については、JIS C 8305 鋼製電線管にて指定される管の材料 JIS G 3132 に基づく値を使用する。

第 3-2 表 電線管の許容応力

荷重の組合せ	許容応力 状 態	許 容 限 界
		一次応力 (曲げ応力を含む)
$D + P_D + M_D + S_d$	Ⅲ <sub>A</sub> S	0.5Su
$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ <sub>A</sub> S	0.9Su

第 3-3 表 ケーブルトレイの許容応力

荷重の組合せ	許容応力 状 態	許 容 限 界
		一次応力 (曲げ応力を含む)
$D + P_D + M_D + S_d$	Ⅲ <sub>A</sub> S	Sy
$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ <sub>A</sub> S	Sy

### 3.3 設計の原則及び手順

- (1) 電線管及びケーブルトレイ並びにこれらの支持構造物は、耐震 S クラスと同様の地震力に耐えるものとする。

#### 4. 電線管及びケーブルトレイの耐震計算について

##### 4.1 概要

標準支持間隔法による電線管及びケーブルトレイの耐震計算は、電線管及びケーブルトレイを直管部、曲がり部及び分岐部の各要素に分類し、要素ごとに許容値を満足する最大の支持間隔を算出する。

直管部については、各建屋における地震時の応答解析結果に基づき、電線管及びケーブルトレイに生ずる応力が許容応力以下となるように最大の支持間隔を求め、これを直管部に対する標準支持間隔とする。電線管及びケーブルトレイの直管部は、この標準支持間隔以内で支持することにより耐震性が確保できる。

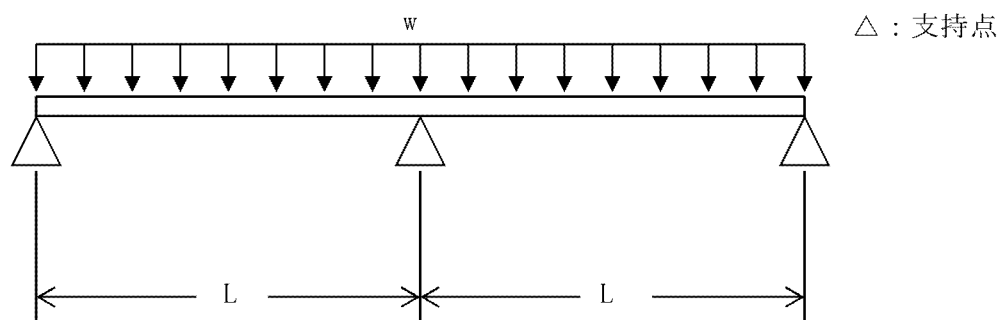
なお、直管部の標準支持間隔の算出に当たっては、電線管及びケーブルトレイの仕様、建屋及び床区分ごとに、解析条件を満足する支持間隔をそれぞれ計算し求める。

電線管及びケーブルトレイの曲がり部及び分岐部については、直管部と同等以上の耐震性を有するように、それぞれ直管部の標準支持間隔に対する支持間隔比を求め、各要素の支持間隔を算出する。電線管及びケーブルトレイの曲がり部及び分岐部については、各要素の支持間隔以内で支持することにより耐震性が確保できる。

##### 4.2 直管部の支持間隔

###### 4.2.1 解析モデル

電線管及びケーブルトレイを下図のように支持間隔  $L$  で 3 点支持した等分布質量連続はりにモデル化する。支持点の拘束方向は軸直角方向のみとし、軸方向及び回転に対しては自由とする。



$L$ ：直管部標準支持間隔

$w$ ：単位長さ当たりの質量

#### 4.2.2 解析方法

電線管及びケーブルトレイについて、設計用地震力による応力を算定するとともに、自重の影響を考慮して、解析コード「SPAN2000 Ver6.0」を用いて直管部の標準支持間隔を求める。

#### 4.2.3 解析条件

##### (1) 設計用地震力

電線管及びケーブルトレイについては、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」に示す設計用地震力を用い、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」に示す設計用床応答曲線を用いて評価を行う。使用する基準地震動 $S_s$ の設計用床応答曲線は、既工認と同様に、原則として安全側に谷埋め及びピーク保持を行うこととし、水平方向については $S_s-1$ から $S_s-24$ のX方向及びY方向の包絡曲線を用い、鉛直方向については $S_s-1$ から $S_s-24$ の包絡曲線を用いる。

##### (2) 設計用減衰定数

電線管及びケーブルトレイの地震応答解析には、以下に示す設計用減衰定数を適用する。また、水平方向及び鉛直方向の設計用減衰定数は同じ値を使用する。

電線管：0.5%

ケーブルトレイ：5%

##### (3) 床区分

解析に当たっては、電線管及びケーブルトレイが設置される建物・構築物の床面ごとの設計用床応答曲線を使用して直管部標準支持間隔を求めるものとする。床区分を第4-1表に示す。

##### (4) 質量

電線管及びケーブルトレイの質量は、電線管及びケーブルトレイ自体の質量とケーブルの質量を合計した値とする。

直管部標準支持間隔を算出する電線管及びケーブルトレイの単位長さ当たりの質量を第4-2表及び第4-3表に示す。

(5) 耐震評価方法

電線管及びケーブルトレイに生ずる応力は、地震による応力及び自重による応力を求め、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」に基づき応力評価を行うものとする。

(6) 固有振動数

支持構造物を含めた電線管及びケーブルトレイの固有振動数は、建屋床応答スペクトルのピークの振動数領域を剛側に避けることを原則とする。

具体的には、建物・構築物毎に電線管及びケーブルトレイが設置される各階層の水平方向及び鉛直方向の設計用床応答曲線のうち最も大きなピークの振動数領域を避けるように制限振動数を設定し、電線管及びケーブルトレイの固有振動数が制限振動数以上となるように設計する。電線管及びケーブルトレイの制限振動数を第4-1表に示す。

また、支持構造物の固有振動数は、第4-1表に示す支持構造物の固有振動数以上となるように設計する。

第 4-1 表 (1/2) 電線管 制限振動数及び支持構造物の固有振動数

建屋	床応答曲線 高さ EL (m)	制限振動数 (Hz)	支持構造物の固有振動数 (Hz)		
			サポート タイプ①	サポート タイプ② <sup>※1</sup>	サポート タイプ③
補助建屋	～32.3	14	20	—	40
	～17.0	14	—	30	—
制御建屋 ディーゼル建屋	～17.0	14	20	—	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40
		9	20	30	40

※1：評価対象はクランプのみ。

第 4-1 表 (2/2) ケーブルトレイ 制限振動数及び支持構造物の固有振動数

建屋	床応答曲線高さ EL (m)	制限振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)
補助建屋	地盤	14	20
		10	20
		10	20
		8	20
		8	20
		8	20
		8	20
		8	20
		8	20



第 4-2 表 電線管仕様

番号	種類	材質	称呼	口径 (mm)	板厚 (mm)	単位長さ当たりの 重量 (kg/m)
1	厚鋼	SPHT	G22	26.5	2.3	1.7
2			G28	33.3	2.5	2.4
3			G36	41.9	2.5	3.6
4			G42	47.8	2.5	4.5
5			G54	59.6	2.8	6.6
6			G70	75.2	2.8	9.4
7			G82	87.9	2.8	12
8			G92	100.7	3.5	17
9			G104	113.4	3.5	20

第 4-3 表(1/2) ケーブルトレイ仕様

番号	種類	材質	種別	称呼 (トレイ幅 W×トレイ高さ H ×板厚) (mm)	単位長さ当たりの 重量(kg/m)
1	ケーブルトレイ (水平設置 用)	SS400	高圧 電力	W200×H150×3.2t	47
2				W300×H150×3.2t	67
3				W450×H150×3.2t	92
4				W600×H150×3.2t	123
5				W900×H150×3.2t	184
6			低圧 電力	W200×H150×3.2t	48
7				W300×H150×3.2t	70
8				W450×H150×3.2t	97
9				W600×H150×3.2t	128
10				W900×H150×3.2t	184
11			制御	W200×H150×3.2t	51
12				W300×H150×3.2t	70
13				W450×H150×3.2t	97
14				W600×H150×3.2t	128
15				W900×H150×3.2t	184
16			計装	W200×H150×3.2t	45
17				W300×H150×3.2t	60
18				W450×H150×3.2t	82
19				W600×H150×3.2t	108
20				W900×H150×3.2t	154

第 4-3 表(2/2) ケーブルトレイ仕様

番号	種類	材質	種別	称呼 (トレイ幅 W×トレイ高さ H ×板厚) (mm)	単位長さ当たりの 重量(kg/m)
21	ケーブルトレイ (鉛直設置 用)	SS400	高圧 電力	W200×H250×3.2t	48
22				W300×H250×3.2t	72
23				W450×H250×3.2t	93
24				W600×H250×3.2t	128
25				W900×H250×3.2t	189
26			低圧 電力	W200×H250×3.2t	51
27				W300×H250×3.2t	72
28				W450×H250×3.2t	98
29				W600×H250×3.2t	128
30				W900×H250×3.2t	189
31			制御	W200×H250×3.2t	53
32				W300×H250×3.2t	72
33				W450×H250×3.2t	103
34				W600×H250×3.2t	128
35				W900×H250×3.2t	189
36			計装	W200×H250×3.2t	47
37				W300×H250×3.2t	62
38				W450×H250×3.2t	88
39				W600×H250×3.2t	108
40				W900×H250×3.2t	159

#### 4.3 曲がり部の支持間隔

曲がり部支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析方法、解析条件、解析結果及び曲がり部の支持方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-12「配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について」による。

#### 4.4 分岐部の支持間隔

分岐部支持間隔を定めるための直管部標準支持間隔との比を求める解析モデル、解析方法、解析条件、解析結果及び分岐部の支持方針については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-12「配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について」による。

#### 4.5 支持点を設定する上での考慮事項

電線管及びケーブルトレイの各要素に対応した支持間隔を満足するとともに、次の事項も考慮した設計を行うものとする。

##### 4.5.1 建屋階層

支持間隔は床区分毎に設定されているため、当該電線管及びケーブルトレイを敷設する床区分に応じて、支持間隔を選定する。なお、複数階層を跨る電線管及びケーブルトレイを評価する場合は、電線管及びケーブルトレイが跨る上層階と下層階の境界となるサポートまでを考慮し、その境界となるサポートで挟まれた範囲の支持間隔のうち短いものを適用して評価を行う。

#### 4.6 設計上の処置方法

標準支持間隔法による電線管及びケーブルトレイの耐震設計においては、各要素の支持間隔又は各要素の支持間隔を組み合わせた支持間隔を用いる。標準支持間隔法によることが困難な場合は、直管部標準支持間隔を算出する解析モデルを、当該電線管及びケーブルトレイ固有の設計条件（温度、支持構造物の固有振動数、設計用床応答曲線、材質、口径、板厚及び単位長さ当たりの質量）に応じた解析モデルとして解析した支持間隔を適用して、支持点を設定する。

#### 4.7 標準支持間隔

本章を踏まえて定めた電線管及びケーブルトレイの直管部標準支持間隔の表番号リストを第4-4表に示す。

また、直管部標準支持間隔、固有振動数及び発生応力を第 4-4-1 表～第 4-4-4 表に示す。

なお、各要素（曲がり部及び分岐部）の支持間隔は、上記に示す直管部標準支持間隔に、「4.3 曲がり部の支持間隔」及び「4.4 分岐部の支持間隔」の考え方を適用することで算出する。

第 4-4 表 標準支持間隔の表番号リスト

地震波	種 類	減衰定数 (%)	表 番
Ss 地震動	電線管 (クランプ)	0.5	第 4-4-1 表
	電線管 (Uバンド)	0.5	第 4-4-2 表
	ケーブルトレイ (水平設置)	5	第 4-4-3 表
	ケーブルトレイ (鉛直設置)	5	第 4-4-4 表

第 4-4-1 表(1/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (2/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz

Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]

(固有振動数 [Hz])

(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類		床面高
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (3/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz

Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

	建屋	
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	



第 4-4-1 表 (4/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 30Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類		床面高
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (5/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 30Hz  
 Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類		床面高
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (6/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 30Hz  
 Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

	建屋	
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (7/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (8/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

	建屋	
種類	床面高	<div style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-1 表 (9/9) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz

Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

種類	建屋	床面高 呼称
	厚鋼電線管	
G28		
G36		
G42		
G54		
G70		
G82		
G92		
G104		

第 4-4-2 表 (1/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類	呼称	床面高
	厚鋼電線管	G22
G28		
G36		
G42		
G54		
G70		
G82		
G92		
G104		

第 4-4-2 表 (2/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

種類	建屋	
	床面高 呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	



第 4-4-2 表 (3/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 20Hz

Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		種 類	呼称	床面高
厚 鋼 電 線 管				
		G28		
		G36		
		G42		
		G54		
		G70		
		G82		
		G92		
		G104		

第 4-4-2 表(4/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-2 表 (5/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz  
Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
(固有振動数 [Hz])  
(自重+地震応力 [MPa])

		建屋
種類	床面高	
	呼称	
厚鋼電線管	G22	
	G28	
	G36	
	G42	
	G54	
	G70	
	G82	
	G92	
	G104	

第 4-4-2 表 (6/6) 電線管 支持構造物の固有振動数 40Hz

Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		種 類	床面高 呼称
厚 鋼 電 線 管	G22		
	G28		
	G36		
	G42		
	G54		
	G70		
	G82		
	G92		
	G104		

第 4-4-3 表 (1/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		種 類	幅*深さ*板厚[mm]
床面高			
高 圧 電 力 ト レ イ ( 水 平 設 置 )			W200×H150×3.2t
			W300×H150×3.2t
			W450×H150×3.2t
			W600×H150×3.2t
			W900×H150×3.2t
低 圧 電 力 ト レ イ ( 水 平 設 置 )			W200×H150×3.2t
			W300×H150×3.2t
			W450×H150×3.2t
			W600×H150×3.2t
			W900×H150×3.2t

第 4-4-3 表 (2/6) ケーブルトレイ S<sub>s</sub> 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		種 類	床面高 幅*深さ*板厚[mm]			
制 御 ト レ イ （ 水 平 設 置 ）	W200×H150×3.2t					
	W300×H150×3.2t					
	W450×H150×3.2t					
	W600×H150×3.2t					
	W900×H150×3.2t					
	計 装 ト レ イ （ 水 平 設 置 ）	W200×H150×3.2t				
		W300×H150×3.2t				
		W450×H150×3.2t				
		W600×H150×3.2t				
		W900×H150×3.2t				

第 4-4-3 表 (3/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		床面高
種類	幅*深さ*板厚[mm]	
高圧電力トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	
低圧電力トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	

第 4-4-3 表(4/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		床面高
種類	幅*深さ*板厚[mm]	
制御トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	
計装トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	



第 4-4-3 表 (5/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		種 類	床面高
幅*深さ*板厚 [mm]			
高 圧 電 力 ト レ イ ( 水 平 設 置 )	W200×H150×3.2t		
	W300×H150×3.2t		
	W450×H150×3.2t		
	W600×H150×3.2t		
	W900×H150×3.2t		
低 圧 電 力 ト レ イ ( 水 平 設 置 )	W200×H150×3.2t		
	W300×H150×3.2t		
	W450×H150×3.2t		
	W600×H150×3.2t		
	W900×H150×3.2t		

第 4-4-3 表(6/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (自重+地震応力 [MPa])

建屋		床面高
種類	幅*深さ*板厚[mm]	
制御トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	
計装トレイ (水平設置)	W200×H150×3.2t	
	W300×H150×3.2t	
	W450×H150×3.2t	
	W600×H150×3.2t	
	W900×H150×3.2t	

第 4-4-4 表 (1/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		種類
床面高		
幅*深さ*板厚[mm]		
高圧電力トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	
低圧電力トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	

第 4-4-4 表 (2/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		
種類	床面高 幅*深さ*板厚[mm]	
制御 トレイ (鉛直 設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	
計装 トレイ (鉛直 設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	

第 4-4-4 表 (3/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		床面高
種類	幅*深さ*板厚[mm]	
高圧電力トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	
低圧電力トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	

第 4-4-4 表 (4/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		床面高
種類	幅*深さ*板厚[mm]	
制御トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	
計装トレイ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t	
	W300×H250×3.2t	
	W450×H250×3.2t	
	W600×H250×3.2t	
	W900×H250×3.2t	

第 4-4-4 表 (5/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		種 類	床面高
			幅*深さ*板厚[mm]
高 圧 電 力 ト レ イ ( 鉛 直 設 置 )		W200×H250×3.2t	
		W300×H250×3.2t	
		W450×H250×3.2t	
		W600×H250×3.2t	
		W900×H250×3.2t	
低 圧 電 力 ト レ イ ( 鉛 直 設 置 )		W200×H250×3.2t	
		W300×H250×3.2t	
		W450×H250×3.2t	
		W600×H250×3.2t	
		W900×H250×3.2t	

第 4-4-4 表 (6/6) ケーブルトレイ Ss 地震動 標準支持間隔

支持間隔 [m]  
 (固有振動数 [Hz])  
 (地震応力 [MPa])

建屋		種 類	床面高 幅*深さ*板厚[mm]
制 御 ト レ イ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t		
	W300×H250×3.2t		
	W450×H250×3.2t		
	W600×H250×3.2t		
	W900×H250×3.2t		
計 装 ト レ イ (鉛直設置)	W200×H250×3.2t		
	W300×H250×3.2t		
	W450×H250×3.2t		
	W600×H250×3.2t		
	W900×H250×3.2t		



## 5. 支持構造物の耐震計算について

電線管及びケーブルトレイの支持構造物は、地震時に電線管及びケーブルトレイに発生する荷重を支持する必要がある。支持構造物の設計に当たっては、支持構造物に作用する設計用荷重が、最大使用荷重以下となるように支持構造物を選定する。従って、最大使用荷重に対する支持構造物の健全性を確認することにより、支持構造物の耐震性を確認することができる。

支持装置、支持架構及び埋込金物から構成される支持構造物の設計原則を示すとともに、支持構造物の型式ごとの最大使用荷重に対する耐震計算の方針を示す。

なお、支持構造物は、評価の基本式は同一であり、かつ地震荷重が支配的であることから、強度計算を含めた耐震計算の方針を示す。

### 5.1 設計原則

#### (1) 支持構造物の設計要領

- a 地震荷重、自重によって、支持構造物に生ずる応力が許容応力以下となるように設計する。
- b 標準支持間隔法による電線管及びケーブルトレイの支持構造物は、直管部標準支持間隔における地震時の支持点荷重を用いて設計を実施する。なお、支持点荷重を低減する必要がある場合は、実支持間隔による荷重を適用する。

#### (2) 支持構造物の設計に用いる荷重

- a 電線管及びケーブルトレイの支持構造物は、自重と弾性設計用地震動  $S_d$  作用時の荷重または基準地震動  $S_s$  作用時の荷重に対して算出された地震時作用荷重に対して許容応力状態Ⅲ<sub>A</sub>S または許容応力状態Ⅳ<sub>A</sub>S 以下となるように選定する。
- b 支持構造物の許容し得る荷重として設定されている荷重のことを支持構造物の最大使用荷重と言う。最大使用荷重は、2 方向以上の拘束機能を有する支持構造物に対して用いる。
- c 標準支持間隔荷重は、直管部標準支持間隔における 4.7 項に示す電線管及びケーブルトレイの発生応力 ( $\sigma_{total}$ ) から地震及び自重による応力を求めることで、次の計算式により算出する。なお、水平方向地震力は、動的地震力と静的地震力とで比較を行って大きい方を用いる。

(動的地震力が支配的な場合)

$$R_{水平} = \frac{2\lambda \cdot Z \cdot \sigma_H}{L_0} \quad (\text{注})$$

(静的地震力が支配的な場合)

$$R_{\text{水平}} = \frac{10Z \cdot \sigma_H}{L_0}$$

$$R_{\text{鉛直}} = \frac{10Z(\sigma_v + \sigma_d)}{L_0}$$

$L_0$  : 直管部標準支持間隔 (mm)

$Z$  : 断面係数 (mm<sup>3</sup>)

$\lambda$  : 振動数係数

$R_{\text{水平}}$  : 水平方向の支持荷重 (N) 標準支持間隔荷重 (N)

$R_{\text{鉛直}}$  : 鉛直方向の支持荷重 (N) 標準支持間隔荷重 (N)

$\sigma_{\text{total}}$  : 電路に生ずる応力の合計値 (N/mm<sup>2</sup>)

$$(\sigma_{\text{total}} = \sigma_H + \sigma_v + \sigma_d)$$

$\sigma_H$  : 水平方向地震力により電路に生ずる応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_v$  : 鉛直方向地震力により電路に生ずる応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_d$  : 自重により電路に生ずる応力 (N/mm<sup>2</sup>)

(注) 近似式であるが、 $\lambda$  を 1 次モードの振動数係数  $\lambda = \pi \left( n + \frac{1}{4} \right) = \frac{5}{4} \pi$  とす

ることで、動的地震力により電路に生ずる応力と支持点荷重の関係を求めることができる。

## 5.2 支持装置及び支持架構の耐震計算方法

支持装置及び支持架構については、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-12「配管及び弁の耐震計算並びに標準支持間隔の耐震計算について」による。

資料 6-4 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びS A監視計器用電源

直流入力切替盤の耐震設計の基本方針

## 目 次

	頁
1. 概 要 .....	M3-添 6-4-1
2. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-添 6-4-1
3. 耐震設計の基本事項 .....	M3-添 6-4-2
3.1 構造計画 .....	M3-添 6-4-2
3.2 設計用地震力 .....	M3-添 6-4-4
3.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添 6-4-6
4. 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-添 6-4-9

## 1. 概要

本資料は、当該申請設備の耐震設計の基本方針について説明するものである。耐震設計の基本方針は、資料6-1「耐震設計の基本方針」に従う。

## 2. 重大事故等対処施設の施設区分

設備の種類	機器名称	重大事故等対処施設の 設備分類 施設区分
非常用電源設備 3. その他の電源装置 (非常用のものに限る。)	蓄電池 (3系統目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常設耐震重要重大事故防止設備</li> <li>・常設重大事故緩和設備</li> </ul>
非常用電源設備 その他	充電器 (3系統目蓄電池用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常設耐震重要重大事故防止設備</li> <li>・常設重大事故緩和設備</li> </ul>
	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常設耐震重要重大事故防止設備</li> <li>・常設重大事故緩和設備</li> </ul>

3. 耐震設計の基本事項

3.1 構造計画

機器は、原則として剛構造とする。

主要区分	計画の概要		概要図
	主体構造	支持構造	
蓄電池 (3系統目)	自立型	蓄電池はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。	<p>蓄電池</p> <p>フレーム</p> <p>床面</p> <p>基礎ボルト</p>
充電器 (3系統目蓄電池用)	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。	<p>器具</p> <p>器具取付板</p> <p>フレーム</p> <p>盤取付ボルト</p> <p>床面</p> <p>基礎ボルト</p> <p>据付架台</p>

主要区分	計画の概要		概要図
	主体構造	支持構造	
S A監視計器用 電源直流入力切 替盤	自立閉鎖型	盤を建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接及び基礎ボルトにより据え付ける。	<p>概要図</p> <p>基礎ボルト</p> <p>床</p> <p>溶接</p> <p>盤</p> <p>溶接</p> <p>埋込金物</p>



### 3.2 設計用地震力

#### 3.2.1 動的地震力

動的地震力は、重大事故等対処施設の設備分類及び施設区分に応じて、以下の入力地震動に基づき算定する。

本工事における動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとし、その結果は、資料6-7「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

(重大事故等対処施設)

種別	設備分類 施設区分	耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注1)</sup>	
			水平地震動	鉛直地震動
機器	常設耐震重要重大事故防止設備、 常設重大事故緩和設備	—	設計用床応答曲線 S <sub>s</sub> 又は 基準地震動 S <sub>s</sub>	設計用床応答曲線 S <sub>s</sub> 又は 基準地震動 S <sub>s</sub>

(注1) 設計用床応答曲線は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。

### 3.2.2 設計用地震力

(重大事故等対処施設)

種別	設備分類 施設区分	耐震 クラス	水 平	鉛 直	摘 要
機器	常設耐震 重要重大 事故防止 設備、常 設重大事 故緩和設 備	—	設計用床応答曲線 $S_s$ 又は 基準地震動 $S_s$	設計用床応答曲線 $S_s$ 又は 基準地震動 $S_s$	(注1) 荷重の組合せは、 二乗和平方根 (SRSS)法による。

(注1) 絶対値和法で組み合わせてもよいものとする。

### 3.3 荷重の組合せ及び許容応力

#### 3.3.1 記号の説明

D	:	死荷重
$P_D$	:	地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた最高使用圧力による荷重
$M_D$	:	地震と組み合わせべきプラントの運転状態Ⅰ及びⅡ（運転状態Ⅲ及び地震従属事象として運転状態Ⅳに包絡する状態がある場合にはこれを含む）、又は当該設備に設計上定められた機械的荷重
$P_{SAD}$	:	重大事故等時の状態（運転状態Ⅴ）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた設計圧力による荷重
$M_{SAD}$	:	重大事故等時の状態（運転状態Ⅴ）における運転状態等を考慮して当該設備に設計上定められた機械的荷重
$S_s$	:	基準地震動 $S_s$ により定まる地震力
$S_d$	:	弾性設計用地震動 $S_d$ により定まる地震力又は S クラス設備に適用される静的地震力
$III_{AS}$	:	JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> の供用状態 C 相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
$IV_{AS}$	:	JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> の供用状態 D 相当の許容応力を基準として、それに地震により生じる応力に対する特別な応力の制限を加えた許容応力状態
$S_y$	:	設計降伏点 JSME S NJ1-2012 Part 3 第 1 章表 6 <sup>(注1)</sup> に規定される値
$S_u$	:	設計引張強さ JSME S NJ1-2012 Part 3 第 1 章表 7（ただし、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則「日本機械学会「設計・建設規格」及び「材料規格」の適用に当って（別記-2）」の要件を付したもの） <sup>(注1)</sup> に規定される値
$f_t$	:	許容引張応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(1)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3131(1)により規定される値
$f_s$	:	許容せん断応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(2)により規定される値。ボルト等に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3131(2)により規定される値
$f_c$	:	許容圧縮応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(3)により規定される値

$f_b$	:	許容曲げ応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(4)により規定される値
$f_p$	:	許容支圧応力 支持構造物（ボルト等を除く）に対しては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(5)により規定される値
F	:	上記Ⅲ <sub>A</sub> S の許容応力算定用基準値 JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(1)により規定される値
F*	:	上記Ⅳ <sub>A</sub> S の許容応力算定用基準値 JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(1)により規定される値
$f_t^*$ , $f_s^*$ , $f_c^*$ , $f_b^*$ , $f_p^*$	:	上記の $f_t$ , $f_s$ , $f_c$ , $f_b$ , $f_p$ の値を算出する際に JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(1)a 本文中 $S_y$ 及び $S_y(RT)$ を $1.2S_y$ 及び $1.2S_y(RT)$ と読み替えて算出した値 (JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.3 及び 3133) ただし、その他の支持構造物の上記 $f_t \sim f_p^*$ においては、JSME S NC1-2012 <sup>(注1)</sup> SSB-3121.1(1)a の F 値は、次に定める値とする。 $S_y$ 及び $0.7S_u$ のいずれか小さい方の値。ただし、使用温度が $40^\circ\text{C}$ を超えるオーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあつては、 $1.35S_y$ 、 $0.7S_u$ 又は $S_y(RT)$ のいずれか小さい方の値 また、 $S_y(RT)$ は $40^\circ\text{C}$ における設計降伏点の値

(注1) 新規に解析を実施しないものについては、JSME S NC1-2012及びJSME S NJ1-2012の代わりにJSME S NC1-2005/2007の付録材料図表の値に、以下のとおり読み替えるものとする。

また、以降に記載されているJSME S NC1-2012についても、新規に解析を実施しないものについては、JSME S NC1-2005/2007に読み替えるものとする。

(1)  $S_y$

「JSME S NJ1-2012 Part3第1章表6」を「JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表8」に読み替える。

(2)  $S_u$

「JSME S NJ1-2012 Part3第1章表7（ただし、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則「日本機械学会「設計・建設規格」及び「材料規格」の適用に当って（別記-2）」の要件を付したものを）」を「JSME S NC1-2005/2007 付録材料図表Part5表9」に読み替える。

3.3.2 荷重の組合せ及び許容応力

その他支持構造物（重大事故等対処施設）

荷重の組合せ	許容 応力 状態	許 容 限 界 <sup>(注1) (注2) (注3)</sup> ( ボ ル ト 以 外 )										<sup>(注2)</sup> 許容限界 (ボルト等)	
		一 次 応 力					一次+二次応力					一次応力	
		引張	せん断	圧縮	曲げ	支圧	引張 圧縮	せん断	曲げ	支圧	座屈	引張	せん断
$D+P_D+M_D+S_s$ <sup>(注7)</sup>	IV <sub>A</sub> S						$3f_t$	<sup>(注4)</sup> $3f_s$	<sup>(注5)</sup> $3f_b$	<sup>(注6)</sup> $1.5f_p$	<sup>(注5)</sup> <sup>(注6)</sup> $1.5f_b, 1.5$	$1.5f_t*$	$1.5f_s*$
$D+P_{SAD}+M_{SAD}+S_s$							[ $S_s$ 地震動のみに よる応力振幅に ついて評価す る。 ]			*	$f_s$ 又は $1.5f_c$		

(注1) 「鋼構造設計規準 SI 単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) すみ肉溶接部にあつては最大応力に対して  $1.5 f_s$  とする。

(注5) JSME S NC1 SSB-3121.1(4)により求めた  $f_b$  とする。

(注6) 自重、熱膨張等により常時作用する荷重に、地震動による荷重を重ね合わせて得られる応力の圧縮最大値について評価する。

(注7) 運転状態及び重大事故時の状態における圧力荷重  $P_D$ 、 $P_{SAD}$  と、機械的荷重  $M_D$ 、 $M_{SAD}$  は設備に作用しないため、「 $D+P_D+M_D+S_s$ 」の組合せによる評価は「 $D+P_{SAD}+M_{SAD}+S_s$ 」の組合せで代表できる。

#### 4. 電氣的機能維持の基本方針

機能維持の基本方針については、資料 6-1 「耐震設計の基本方針」によるものとする。

資料 6-5 蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びS A監視計器用電源

直流入力切替盤の耐震計算方法

耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。

資料6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法

資料6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法

資料6-5-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法



資料 6-5-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-5-1-1
2. 基本方針 .....	M3-添6-5-1-1
2.1 構造の説明 .....	M3-添6-5-1-1
2.2 評価方針 .....	M3-添6-5-1-2
3. 耐震評価箇所 .....	M3-添6-5-1-3
4. 地震応答解析及び応力評価 .....	M3-添6-5-1-4
4.1 基本方針 .....	M3-添6-5-1-4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6-5-1-4
4.3 設計用地震力 .....	M3-添6-5-1-7
4.4 解析モデル及び諸元 .....	M3-添6-5-1-8
4.5 固有値 .....	M3-添6-5-1-10
4.6 応力評価方法 .....	M3-添6-5-1-11
4.7 応力評価条件 .....	M3-添6-5-1-15
5. 機能維持評価 .....	M3-添6-5-1-16
5.1 機能維持評価方法 .....	M3-添6-5-1-16

## 1. 概要

本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、蓄電池（3系統目）が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は地震応答解析及び応力評価並びに機能維持評価により行う。

蓄電池（3系統目）は、重大事故等対処施設においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、この分類に応じた耐震評価を示す。

## 2. 基本方針

### 2.1 構造の説明

資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき設計した蓄電池（3系統目）の構造計画を第2-1表に示す。

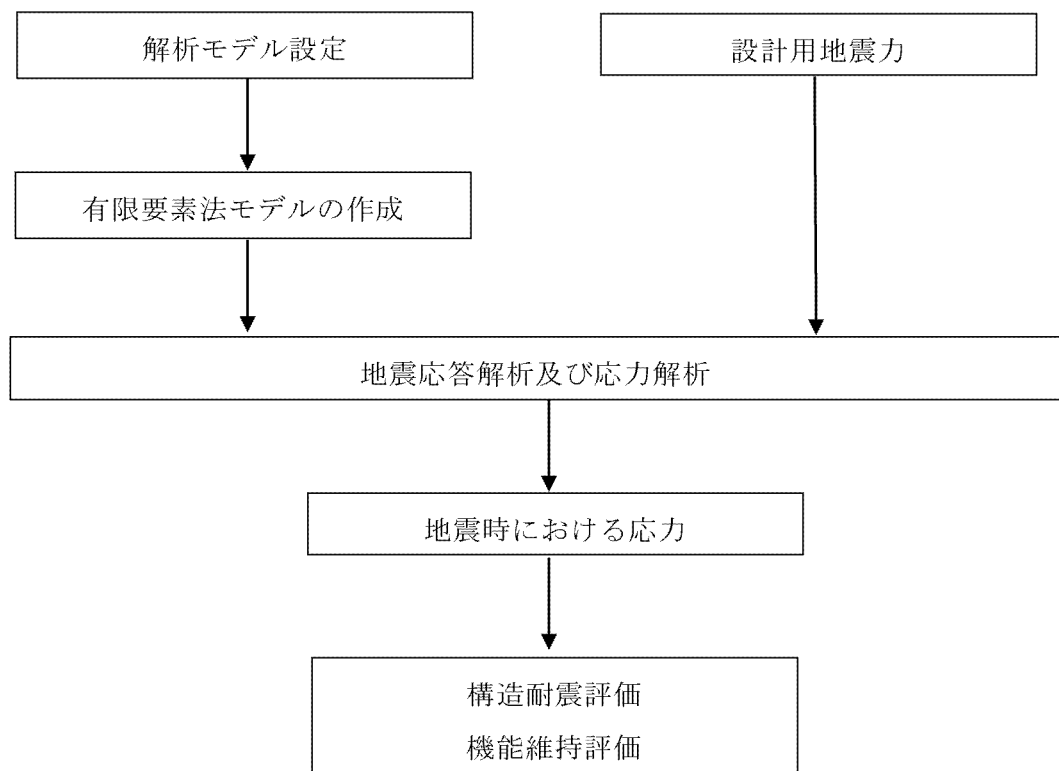
第2-1表 蓄電池（3系統目）の構造計画

機器名称	計画の概要		説明図 (※は評価箇所)
	主体構造	支持構造	
蓄電池（3系統目）	自立型	蓄電池（3系統目）はフレームにて固定する。フレームは基礎ボルトにて床面に据え付ける。	

## 2.2 評価方針

蓄電池（3系統目）の応力評価は、資料6-4「蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震設計の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示す蓄電池（3系統目）の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所に作用する応力等が許容限界内に収まることを、「4. 地震応答解析及び応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、蓄電池（3系統目）の機能維持評価は、「5. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。

蓄電池（3系統目）の耐震評価フローを第2-1図に示す。



第2-1図 蓄電池（3系統目）の耐震評価フロー

### 3. 耐震評価箇所

蓄電池（3系統目）の耐震評価は、耐震評価上厳しくなるフレーム及び基礎ボルトを選定して実施する。蓄電池（3系統目）の耐震評価箇所については第2-1表の説明図に示す。

#### 4. 地震応答解析及び応力評価

蓄電池（3系統目）の固有振動数、応力及び荷重を算定するための地震応答解析について以下に示す。

##### 4.1 基本方針

- (1) 蓄電池（3系統目）を構成する鋼材をはり要素としてモデル化した3次元FEMモデルによる固有値解析を行い、固有振動数が30Hz以上である場合は最大床応答加速度の1.2倍を用いた静解析を、30Hz未満である場合はスペクトルモーダル解析を実施する。
- (2) 蓄電池は、取付位置に質量要素として付加する。
- (3) 解析コードは「MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1」を使用する。なお、評価に用いる解析コード「MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1」の検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。
- (4) 拘束条件は基礎ボルトで並進3方向を固定とする。なお、基礎ボルト部は剛体として評価する。
- (5) 許容応力についてJSME S NJ1-2012を用いて計算する際に、温度が図表記載温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、比例法を用いる場合の端数処理は、小数第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。
- (6) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

##### 4.2 荷重の組合せ及び許容応力

###### 4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

蓄電池（3系統目）の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処施設の評価に用いるものを第4-1表に示す。

###### 4.2.2 許容応力

蓄電池（3系統目）の許容応力を第4-2表に示す。

###### 4.2.3 使用材料の許容応力

蓄電池（3系統目）の使用材料の許容応力評価条件を第4-3表に示す。

第4-1表 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処施設）

施設区分		機器名称	設備分類 <sup>(注1)</sup>	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
非常用電源設備	その他の 電源装置	蓄電池 (3系統目) <sup>(注2)</sup>	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + Sd$	Ⅲ <sub>A</sub> S
					$D + P_D + M_D + Ss$	Ⅳ <sub>A</sub> S

(注1) 「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備、「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

(注2) その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

第4-2表 許容応力（その他の支持構造物（重大事故等対処施設））

許容応力状態	許容限界 <sup>(注1, 2, 3, 4)</sup> (ボルト以外)				許容限界 <sup>(注2, 3, 4)</sup> (ボルト等)	
	一次応力				一次応力	
	引張	せん断	圧縮	曲げ	引張	せん断
Ⅲ <sub>AS</sub>	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_c$	$1.5 f_b$	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$
Ⅳ <sub>AS</sub>	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$	$1.5 f_c^*$	$1.5 f_b^*$	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$

(注1) 「鋼構造設計基準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) 当該の応力が生じない場合、規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

第4-3表 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処施設）

部位	材質	雰囲気 温度条件 (°C)	S <sub>y</sub> (MPa)	S <sub>u</sub> (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)	摘要
フレーム	SS400	40	245	400	245	280	—
			215	400	215	258	
基礎ボルト	SS400	40	245	400	245	280	M16



#### 4.3 設計用地震力

耐震計算における入力地震力には、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」にて設定した床応答の作成方針に基づき、第4-4表にて示す条件を用いて作成した設計用床応答曲線を用いる。また、減衰定数は令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

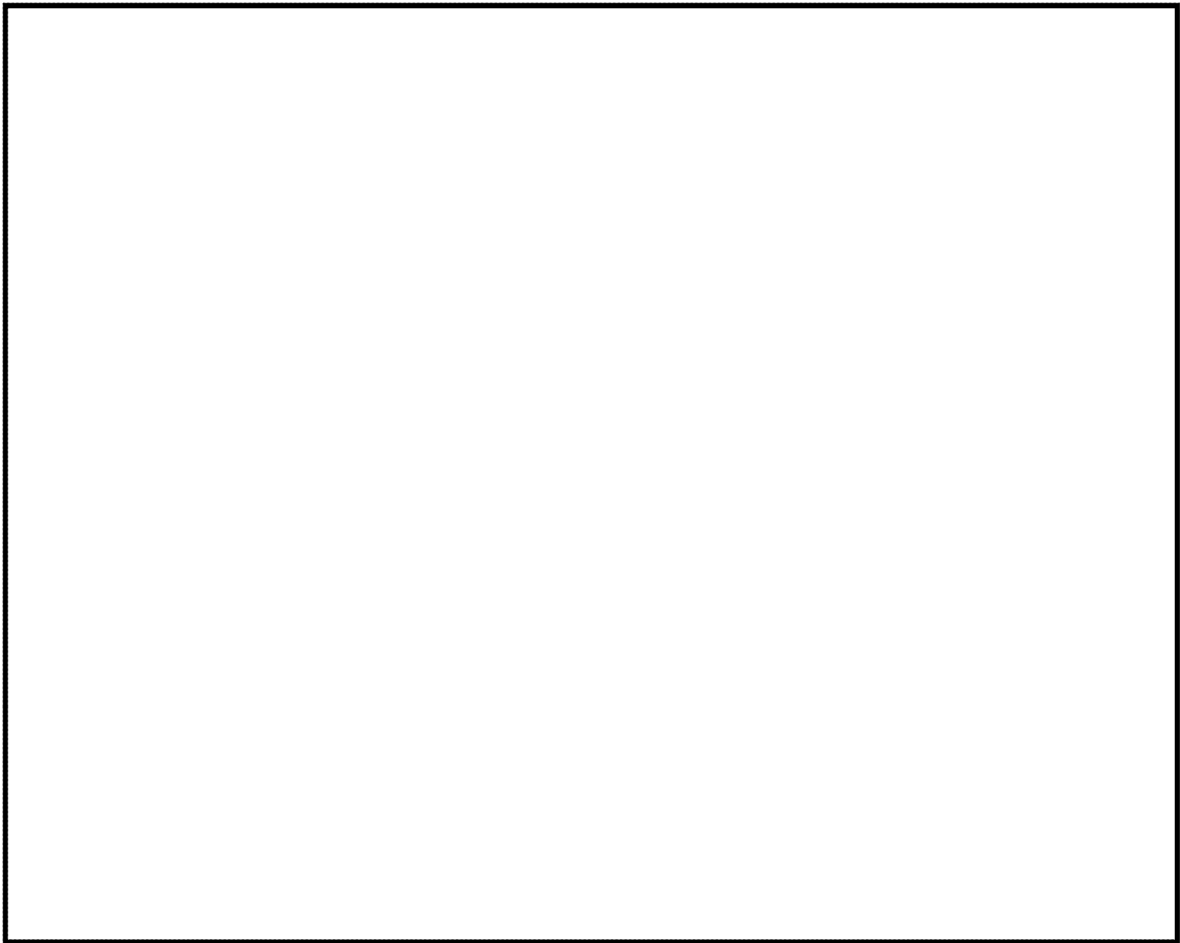
第4-4表 設計用地震力

設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用地震力			備 考
	建屋 <sup>(注1)</sup> 及び高さ (m)	減衰定数 (%)	入力地震動等	
		水平：1.0	基準地震動 Ss	基準地震動 Ss については、水平方向は Ss -1 から Ss -24、X 方向及び Y 方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は Ss -1 から Ss -24 の包絡曲線を用いる。
		鉛直：1.0		

(注1) 自立式の蓄電池なので、設置フロアの設計用床応答曲線を使用する。

#### 4.4 解析モデル及び諸元

解析モデルは、蓄電池（3系統目）を構成する鋼材をはり要素としてモデル化した3次元FEMモデルである。解析モデルを第4-1図に、解析モデルの諸元を第4-5表に示す。

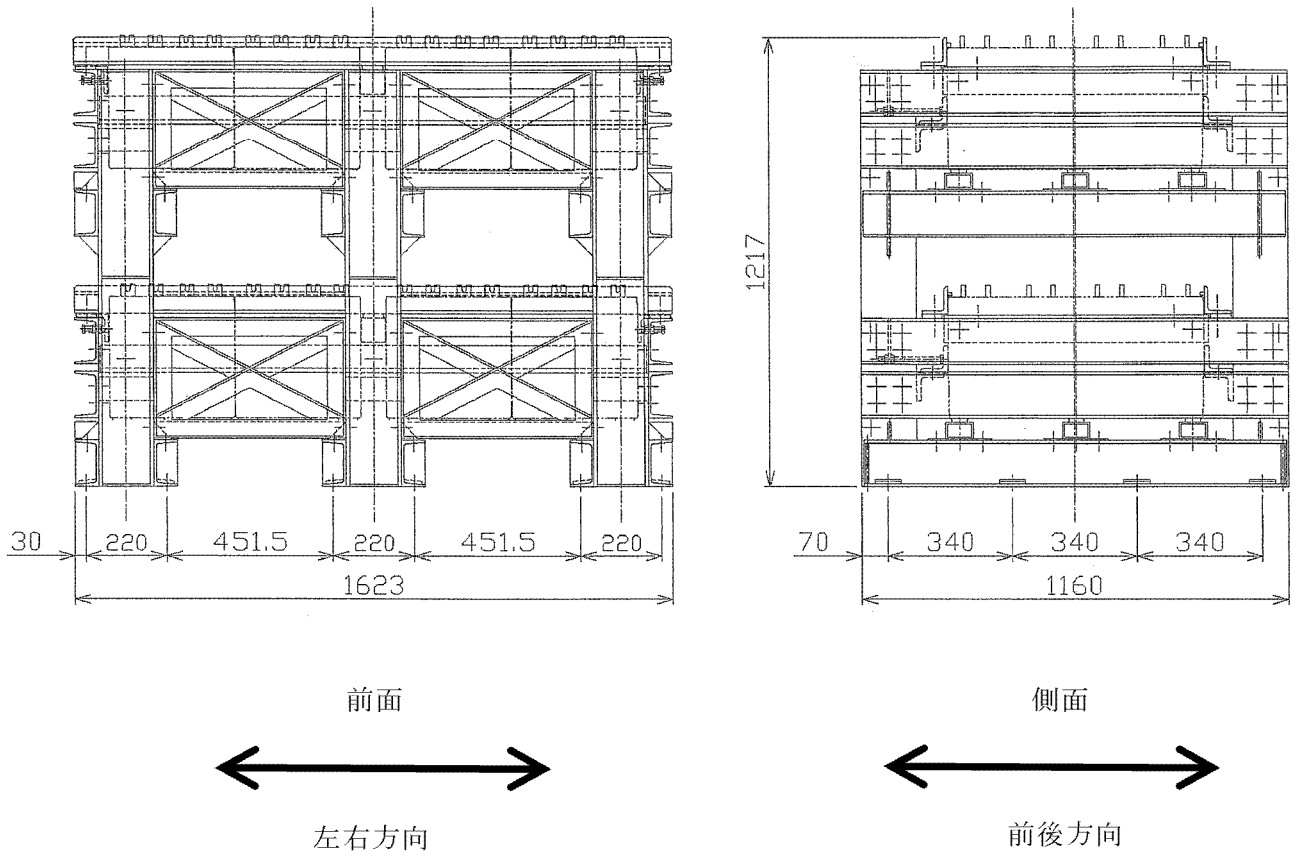


第4-1図 解析モデル



第4-5表 解析モデルの諸元

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
温度条件(雰囲気温度)	$T$	°C	40
縦弾性係数	$E$	MPa	$2.01 \times 10^5$
ポアソン比	$\nu$	—	0.3
寸法	—	—	第4-2図



(单位：mm)

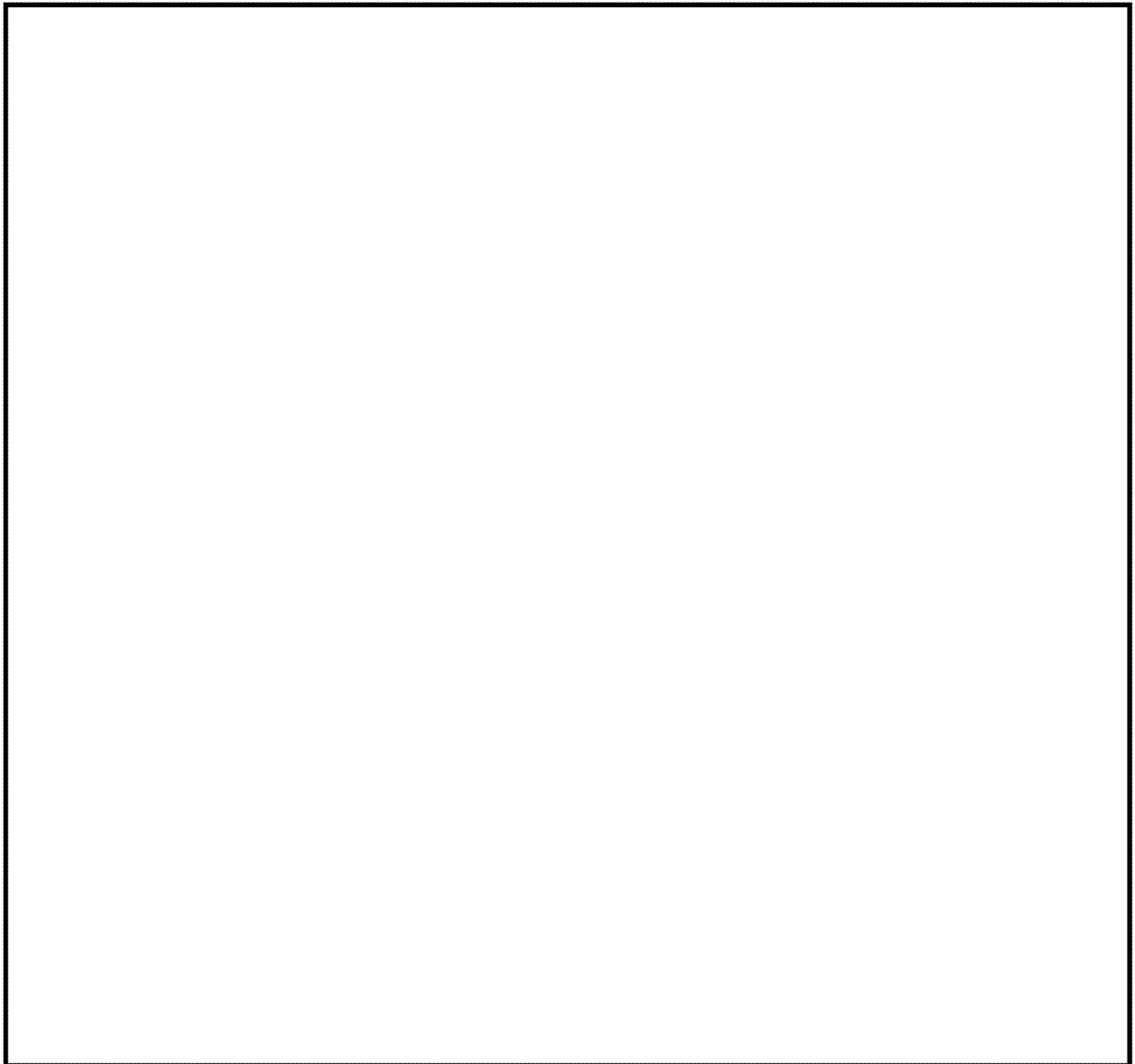
第 4-2 图 蓄電池（3 系統目）外形图

#### 4.5 固有値

固有振動数の計算結果を第4-6表に、1次の振動モード図を第4-3図に示す。

第4-6表 固有振動数

振動次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数			卓越相当部材
		X方向	Y方向	Z方向	
1	31.6	$-1.33 \times 10^0$	$3.70 \times 10^{-8}$	$-7.65 \times 10^{-9}$	架台全体



第4-3図 振動モード図 (1次 31.6Hz)

#### 4.6 応力評価方法

##### 4.6.1 フレームの応力計算式

FEM解析の結果から得られるフレーム部分のはり要素の荷重、モーメントを用いて、以下の式により最大応力及び組合せ応力を算出する。また、最大応力発生部位を第4-4図に示す。

応力の種類		単位	応力計算式
引張応力 $\sigma_t$		MPa	$\frac{F_x}{A}$
圧縮応力 $\sigma_c$		MPa	$\frac{F_x}{A}$
曲げ応力 $\sigma_b$		MPa	$\frac{M_y}{Z_y} + \frac{M_z}{Z_z}$
せん断応力 $\tau$		MPa	$\frac{F_y}{A_y} + \frac{F_z}{A_z} + \frac{M_x}{Z_p}$
組合せ (許容応力状 態：Ⅲ <sub>A</sub> S)	引張+曲げ	—	$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5 f_t}$
	圧縮+曲げ	—	$\frac{\sigma_c}{1.5 f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5 f_b}$
組合せ (許容応力状 態：Ⅳ <sub>A</sub> S)	引張+曲げ	—	$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5 f_t^*}$
	圧縮+曲げ	—	$\frac{\sigma_c}{1.5 f_c^*} + \frac{\sigma_b}{1.5 f_b^*}$

ここで、

基準地震動  $S_s$

フレーム（左右+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	はりに作用する引張力	N	$4.74 \times 10^3$
	はりに作用する圧縮力	N	$5.43 \times 10^3$
$F_y$	はりに作用するY軸方向のせん断力	N	$5.98 \times 10^3$
$F_z$	はりに作用するZ軸方向のせん断力	N	$2.67 \times 10^4$
$M_y$	はりに作用するY軸周りの曲げモーメント	N・mm	$9.26 \times 10^4$
$M_z$	はりに作用するZ軸周りの曲げモーメント	N・mm	$1.79 \times 10^4$
$M_x$	はりに作用するねじりモーメント	N・mm	$3.09 \times 10^5$
$A$	引張力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$5.64 \times 10^2$
	圧縮力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$5.64 \times 10^2$
$A_y$	はりの有効せん断断面積（Y軸方向）	mm <sup>2</sup>	$1.04 \times 10^3$
$A_z$	はりの有効せん断断面積（Z軸方向）	mm <sup>2</sup>	$7.50 \times 10^2$
$Z_y$	はりのY軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$3.55 \times 10^3$
$Z_z$	はりのZ軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$3.55 \times 10^3$
$Z_p$	はりのねじり断面係数	mm <sup>3</sup>	$3.69 \times 10^3$

フレーム（前後+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	はりに作用する引張力	N	$1.23 \times 10^4$
	はりに作用する圧縮力	N	$1.25 \times 10^4$
$F_y$	はりに作用するY軸方向のせん断力	N	$3.29 \times 10^2$
$F_z$	はりに作用するZ軸方向のせん断力	N	$2.19 \times 10^3$
$M_y$	はりに作用するY軸周りの曲げモーメント	N・mm	$4.69 \times 10^{-1}$
$M_z$	はりに作用するZ軸周りの曲げモーメント	N・mm	$3.15 \times 10^6$
$M_x$	はりに作用するねじりモーメント	N・mm	$1.54 \times 10^5$
$A$	引張力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.71 \times 10^3$
	圧縮力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.71 \times 10^3$
$A_y$	はりの有効せん断断面積（Y軸方向）	mm <sup>2</sup>	$9.00 \times 10^2$
$A_z$	はりの有効せん断断面積（Z軸方向）	mm <sup>2</sup>	$9.00 \times 10^2$
$Z_y$	はりのY軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$2.16 \times 10^5$
$Z_z$	はりのZ軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$7.51 \times 10^4$
$Z_p$	はりのねじり断面係数	mm <sup>3</sup>	$6.62 \times 10^3$

#### 4.6.2 基礎ボルト

FEM解析の結果から得られる基礎ボルト部の最大荷重を用いて、以下の式により最大応力及び組合せ応力を算出する。また、最大応力発生部位を第4-4図に示す。

応力の種類	単位	応力計算式
引張応力 $\sigma_b$	MPa	$\frac{F_x}{A_b}$
せん断応力 $\tau_b$	MPa	$\frac{\sqrt{F_y^2 + F_z^2}}{A_b}$
組合せ応力	MPa	$\frac{F_x}{A_b}$

ここで、

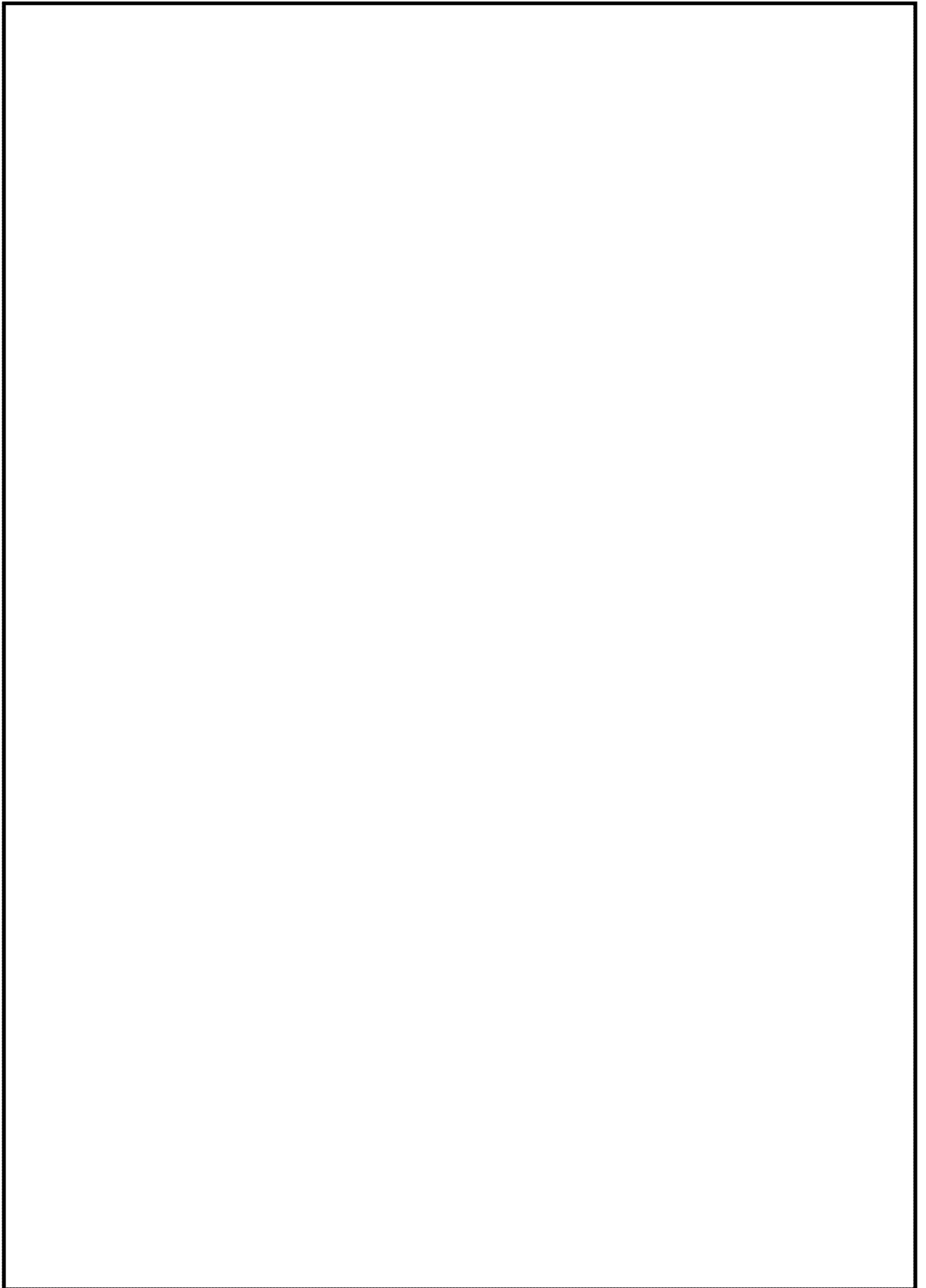
基準地震動  $S_s$

基礎ボルト（左右+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	基礎ボルトに作用する引張力	N	$2.24 \times 10^4$
$F_y$	基礎ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$6.00 \times 10^3$
$F_z$	基礎ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$4.55 \times 10^2$
$A_b$	基礎ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$

基礎ボルト（前後+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	基礎ボルトに作用する引張力	N	$5.62 \times 10^3$
$F_y$	基礎ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$1.10 \times 10^2$
$F_z$	基礎ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$1.27 \times 10^4$
$A_b$	基礎ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$



第4-4図 最大応力発生部位（基準地震動  $S_s$ ）



#### 4.7 応力評価条件

##### (1) フレーム

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
寸法	—	—	第4-2図

##### (2) 基礎ボルト

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
呼び径	$d$	mm	16

##### (3) 設計用加速度

地震動	項目	記号	設計用加速度 <sup>(注1)</sup>
			(G)
基準地震動 $S_s$	水平	$\alpha_H$	2.052
	鉛直	$\alpha_V$	1.068

(注1) 蓄電池（3系統目）の固有振動数が30Hz以上であることを確認したため、基準地震動  $S_s$  の設計用加速度には最大床応答加速度の1.2倍を使用する。

## 5. 機能維持評価

蓄電池（3系統目）は、地震時及び地震後に電氣的機能が要求されており、地震時及び地震後においても、その維持がされていることを示す。

### 5.1 機能維持評価方法

蓄電池（3系統目）は、JEAG4601-1987において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。従って、蓄電池（3系統目）の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

資料 6-5-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-5-2-1
2. 基本方針 .....	M3-添6-5-2-1
2.1 構造の説明 .....	M3-添6-5-2-1
2.2 評価方針 .....	M3-添6-5-2-2
3. 耐震評価箇所 .....	M3-添6-5-2-3
4. 地震応答解析及び応力評価 .....	M3-添6-5-2-4
4.1 基本方針 .....	M3-添6-5-2-4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6-5-2-4
4.3 設計用地震力 .....	M3-添6-5-2-7
4.4 解析モデル及び諸元 .....	M3-添6-5-2-8
4.5 固有値 .....	M3-添6-5-2-10
4.6 応力評価方法 .....	M3-添6-5-2-11
4.7 応力評価条件 .....	M3-添6-5-2-17
5. 機能維持評価 .....	M3-添6-5-2-18
5.1 機能維持評価方法 .....	M3-添6-5-2-18

## 1. 概要

本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、充電器（3系統目蓄電池用）が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は地震応答解析及び応力評価並びに機能維持評価により行う。

充電器（3系統目蓄電池用）は、重大事故等対処施設においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、この分類に応じた耐震評価を示す。

## 2. 基本方針

### 2.1 構造の説明

資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき設計した充電器（3系統目蓄電池用）の構造計画を第2-1表に示す。

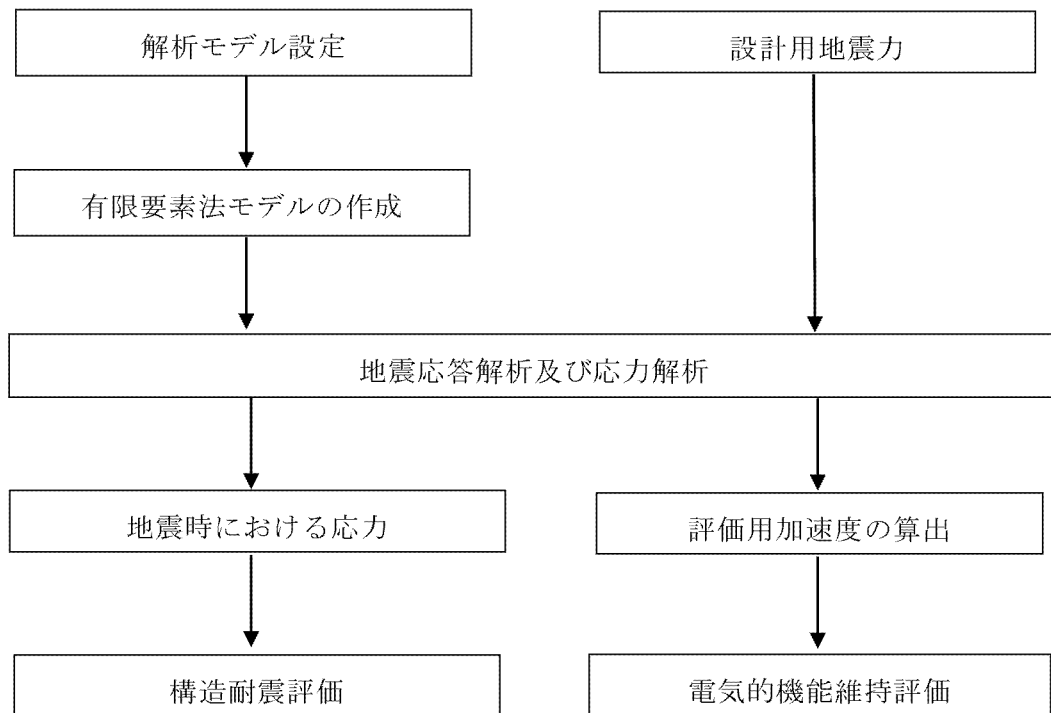
第2-1表 充電器（3系統目蓄電池用）の構造計画

機器名称	計画の概要		説明図 (※は評価箇所)
	主体構造	支持構造	
充電器（3系統目蓄電池用）	自立閉鎖型	器具はボルトにて器具取付板に固定する。器具取付板はボルトにてフレームに固定する。フレームは盤取付ボルトにて据付架台に固定する。据付架台は、基礎ボルトにて床面に据え付ける。	

## 2.2 評価方針

充電器（3系統目蓄電池用）の応力評価は、資料6-4「蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震設計の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示す充電器（3系統目蓄電池用）の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所に作用する応力等が許容限界内に収まることを、「4. 地震応答解析及び応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、充電器（3系統目蓄電池用）の機能維持評価は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「5. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。

充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フローを第2-1図に示す。



第2-1図 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価フロー

### 3. 耐震評価箇所

充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価は、耐震評価上厳しくなるフレーム、器具取付板、据付架台、盤取付ボルト及び基礎ボルトを選定して実施する。充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価箇所については第2-1表の説明図に示す。

#### 4. 地震応答解析及び応力評価

充電器（3系統目蓄電池用）の固有振動数、応力及び荷重を算定するための地震応答解析について以下に示す。

##### 4.1 基本方針

- (1) 充電器（3系統目蓄電池用）を構成する鋼材をはり要素、鋼板及び架台をシェル要素としてモデル化した3次元FEMモデルによる固有値解析を行い、固有振動数が30Hz以上である場合は最大床応答加速度の1.2倍を用いた静解析を、30Hz未満である場合はスペクトルモード解析を実施する。
- (2) 取付器具は、取付位置に質量要素として付加する。
- (3) 解析コードは「MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1」を使用する。なお、評価に用いる解析コード「MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1」の検証及び妥当性確認等の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。
- (4) 拘束条件は基礎ボルトで並進3方向を固定とする。なお、基礎ボルト部は剛体として評価する。
- (5) 許容応力についてJSME S NJ1-2012を用いて計算する際に、温度が図表記載温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、比例法を用いる場合の端数処理は、小数第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。
- (6) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

##### 4.2 荷重の組合せ及び許容応力

###### 4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

充電器（3系統目蓄電池用）の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処施設の評価に用いるものを第4-1表に示す。

###### 4.2.2 許容応力

充電器（3系統目蓄電池用）の許容応力を第4-2表に示す。

###### 4.2.3 使用材料の許容応力

充電器（3系統目蓄電池用）の使用材料の許容応力評価条件を第4-3表に示す。



第4-1表 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処施設）

施設区分		機器名称	設備分類 <sup>(注1)</sup>	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
非常用電源設備	その他	充電器（3系統目蓄電池用） <sup>(注2)</sup>	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + Sd$	Ⅲ <sub>A</sub> S
					$D + P_D + M_D + Ss$	Ⅳ <sub>A</sub> S

（注1）「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備、「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

（注2）その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

第4-2表 許容応力（その他の支持構造物（重大事故等対処施設））

許容応力状態	許容限界 <sup>(注1, 2, 3, 4)</sup> (ボルト以外)				許容限界 <sup>(注2, 3, 4)</sup> (ボルト等)	
	一次応力				一次応力	
	引張	せん断	圧縮	曲げ	引張	せん断
Ⅲ <sub>A</sub> S	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_c$	$1.5 f_b$	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$
Ⅳ <sub>A</sub> S	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$	$1.5 f_c^*$	$1.5 f_b^*$	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$

(注1) 「鋼構造設計基準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) 当該の応力が生じない場合、規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

第4-3表 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処施設）

部位	材質	雰囲気 温度条件 (°C)	$S_y$ (MPa)	$S_u$ (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)	摘要
フレーム	SS400	40	245	400	245	280	-
器具取付板							
据付架台			235	400	235	280	-
盤取付ボルト			245	400	245	280	M16
基礎ボルト					M16		

#### 4.3 設計用地震力

耐震計算における入力地震力には、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」にて設定した床応答の作成方針に基づき、第4-4表にて示す条件を用いて作成した設計用床応答曲線を用いる。また、減衰定数は令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

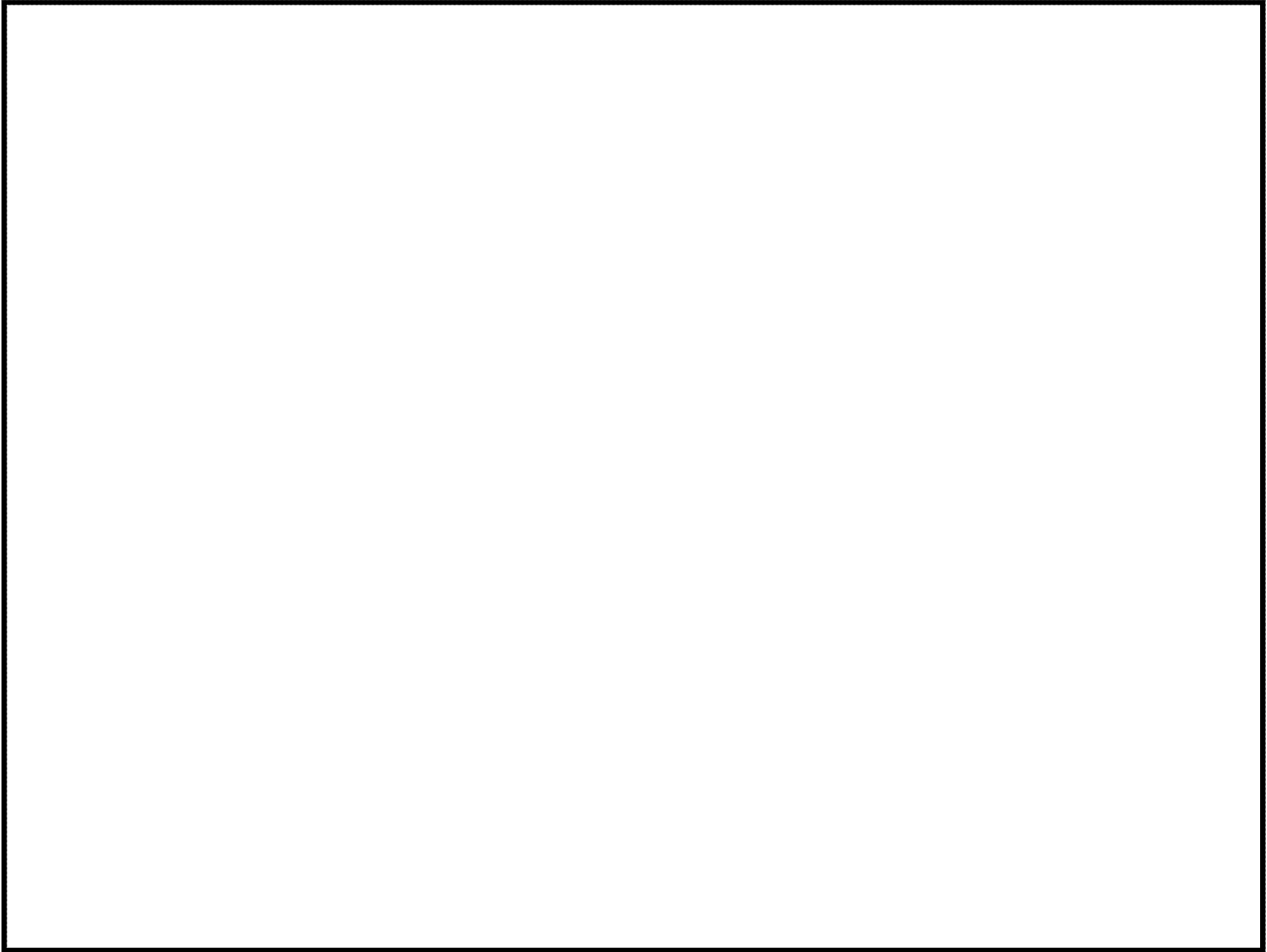
第4-4表 設計用地震力

設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用地震力			備 考
	建屋 <sup>(注1)</sup> 及び高さ (m)	減衰定数 (%)	入力地震動等	
		水平：4.0	基準地震動 Ss	基準地震動 Ss については、水平方向は Ss-1 から Ss-24 並びに X 方向及び Y 方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は Ss-1 から Ss-24 の包絡曲線を用いる。
		鉛直：1.0		

(注1) 自立式の充電器盤なので、設置フロアの設計用床応答曲線を使用する。

#### 4.4 解析モデル及び諸元

解析モデルは、充電器（3系統目蓄電池用）を構成する鋼材をはり要素、鋼板及び架台をシェル要素としてモデル化した3次元FEMモデルである。解析モデルを第4-1図に、解析モデルの諸元を第4-5表に示す。

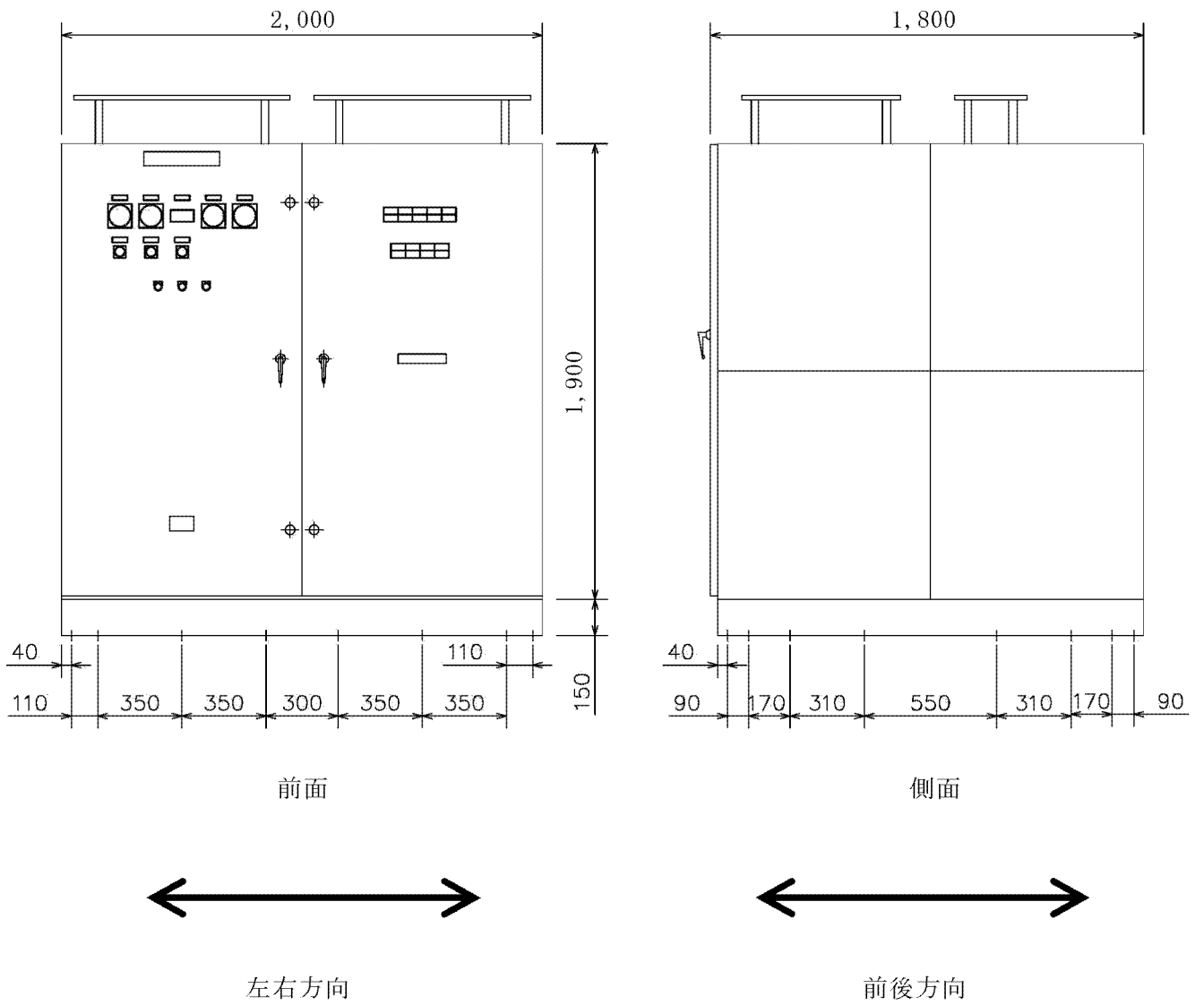


第4-1図 解析モデル



第4-5表 解析モデルの諸元

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
温度条件(雰囲気温度)	$T$	°C	40
縦弾性係数	$E$	MPa	$2.01 \times 10^5$
ポアソン比	$\nu$	—	0.3
寸法	—	—	第4-2図



(单位：mm)

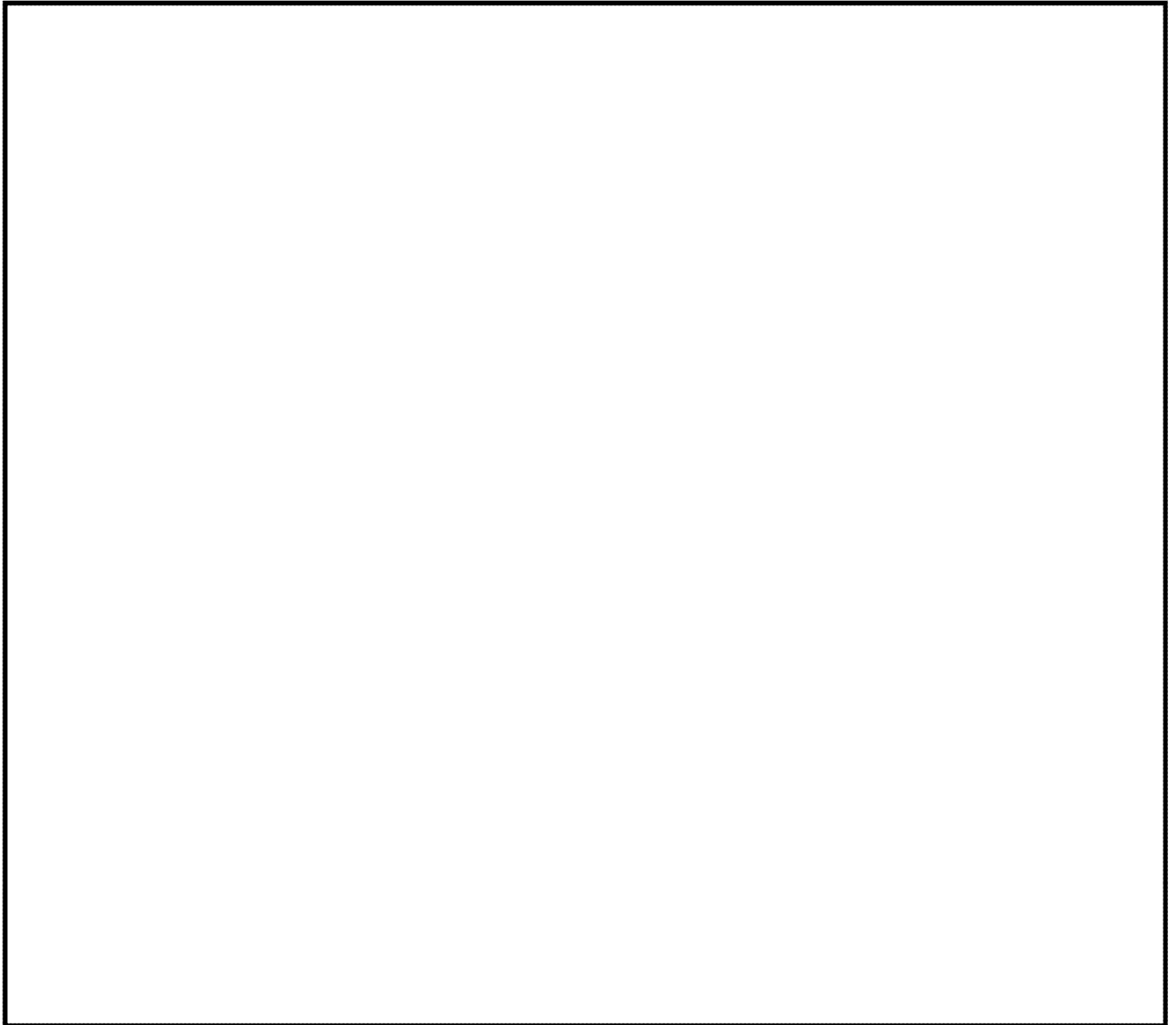
第4-2図 充電器（3系統目蓄電池用）外形図

#### 4.5 固有値

固有振動数の計算結果を第4-6表に、1次の振動モード図を第4-3図に示す。

第4-6表 固有振動数

振動次数	固有振動数 (Hz)	刺激係数			卓越相当部材
		X方向	Y方向	Z方向	
1	30.8	$1.35 \times 10^0$	$-1.62 \times 10^{-3}$	$4.21 \times 10^{-2}$	盤全体



第4-3図 振動モード図 (1次 30.8Hz)

## 4.6 応力評価方法

### 4.6.1 器具取付板及び据付架台の応力計算式

FEM解析の結果から得られる器具取付板及び据付架台部分のシェル要素の応力成分を用いて、以下の式により最大の組合せ応力を算出する。また、最大応力発生部位を第4-4図に示す。

応力の種類	単位	応力計算式
組合せ	MPa	$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$

$\sigma_x$ 、 $\sigma_y$  : 膜+曲げ応力 (MPa)

$\tau_{xy}$  : せん断応力 (MPa)

### 4.6.2 フレームの応力計算式

FEM解析の結果から得られるフレーム部分のはり要素の荷重、モーメントを用いて、以下の式により最大応力及び組合せ応力を算出する。また、最大応力発生部位を第4-4図に示す。

応力の種類	単位	応力計算式	
引張応力 $\sigma_t$	MPa	$\frac{F_x}{A}$	
圧縮応力 $\sigma_c$	MPa	$\frac{F_x}{A}$	
曲げ応力 $\sigma_b$	MPa	$\frac{M_y}{Z_y} + \frac{M_z}{Z_z}$	
せん断応力 $\tau$	MPa	$\frac{F_y}{A_y} + \frac{F_z}{A_z} + \frac{M_x}{Z_p}$	
組合せ (許容応力状態：Ⅲ <sub>A</sub> S)	引張+曲げ	—	$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5f_t}$
	圧縮+曲げ	—	$\frac{\sigma_c}{1.5f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5f_b}$
組合せ (許容応力状態：Ⅳ <sub>A</sub> S)	引張+曲げ	—	$\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5f_t^*}$
	圧縮+曲げ	—	$\frac{\sigma_c}{1.5f_c^*} + \frac{\sigma_b}{1.5f_b^*}$

ここで、

基準地震動  $S_s$

フレーム（左右+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	はりに作用する引張力	N	$1.51 \times 10^4$
	はりに作用する圧縮力	N	$1.56 \times 10^4$
$F_y$	はりに作用するY軸方向のせん断力	N	$1.11 \times 10^3$
$F_z$	はりに作用するZ軸方向のせん断力	N	$4.50 \times 10^1$
$M_y$	はりに作用するY軸周りの曲げモーメント	N・mm	$1.13 \times 10^5$
$M_z$	はりに作用するZ軸周りの曲げモーメント	N・mm	$1.84 \times 10^4$
$M_x$	はりに作用するねじりモーメント	N・mm	$2.05 \times 10^4$
$A$	引張力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$8.82 \times 10^2$
	圧縮力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$8.82 \times 10^2$
$A_y$	はりの有効せん断断面積（Y軸方向）	mm <sup>2</sup>	$2.00 \times 10^2$
$A_z$	はりの有効せん断断面積（Z軸方向）	mm <sup>2</sup>	$2.00 \times 10^2$
$Z_y$	はりのY軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$1.91 \times 10^3$
$Z_z$	はりのZ軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$1.91 \times 10^3$
$Z_p$	はりのねじり断面係数	mm <sup>3</sup>	$6.24 \times 10^2$



フレーム（前後+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	はりに作用する引張力	N	$9.39 \times 10^3$
	はりに作用する圧縮力	N	$1.07 \times 10^4$
$F_y$	はりに作用するY軸方向のせん断力	N	$2.78 \times 10^3$
$F_z$	はりに作用するZ軸方向のせん断力	N	$6.68 \times 10^3$
$M_y$	はりに作用するY軸周りの曲げモーメント	N・mm	$7.75 \times 10^4$
$M_z$	はりに作用するZ軸周りの曲げモーメント	N・mm	$1.34 \times 10^4$
$M_x$	はりに作用するねじりモーメント	N・mm	$1.13 \times 10^4$
$A$	引張力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.19 \times 10^3$
	圧縮力が作用するはりの断面積	mm <sup>2</sup>	$8.82 \times 10^2$
$A_y$	はりの有効せん断断面積（Y軸方向）	mm <sup>2</sup>	$7.50 \times 10^2$
$A_z$	はりの有効せん断断面積（Z軸方向）	mm <sup>2</sup>	$5.00 \times 10^2$
$Z_y$	はりのY軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$1.91 \times 10^3$
$Z_z$	はりのZ軸まわりの断面係数	mm <sup>3</sup>	$1.91 \times 10^3$
$Z_p$	はりのねじり断面係数	mm <sup>3</sup>	$2.29 \times 10^3$

#### 4.6.3 盤取付ボルト及び基礎ボルト

FEM解析の結果から得られる盤取付ボルト及び基礎ボルト部の最大荷重を用いて、以下の式により最大応力及び組合せ応力を算出する。また、最大応力発生部位を第4-4図に示す。

応力の種類	単位	応力計算式
引張応力 $\sigma_b$	MPa	$\frac{F_x}{A_b}$
せん断応力 $\tau_b$	MPa	$\frac{\sqrt{F_y^2 + F_z^2}}{A_b}$
組合せ応力	MPa	$\frac{F_x}{A_b}$

ここで、

基準地震動  $S_s$

盤取付ボルト（左右+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	盤取付ボルトに作用する引張力	N	$5.14 \times 10^3$
$F_y$	盤取付ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$8.45 \times 10^3$
$F_z$	盤取付ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$2.16 \times 10^2$
$A_b$	盤取付ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$

盤取付ボルト（前後+上下）

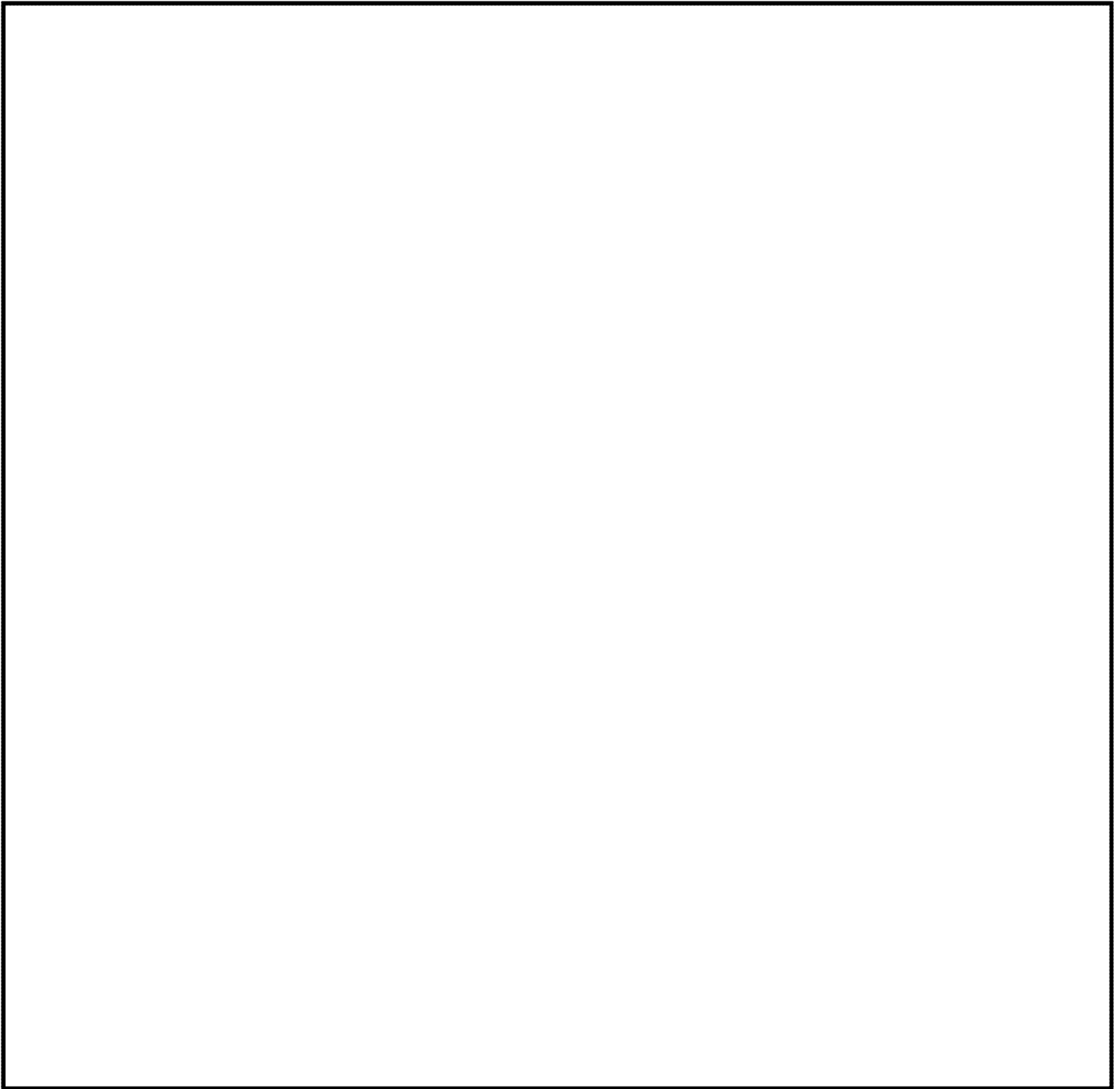
記号	説明	単位	値
$F_x$	盤取付ボルトに作用する引張力	N	$4.88 \times 10^3$
$F_y$	盤取付ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$9.33 \times 10^2$
$F_z$	盤取付ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$8.74 \times 10^3$
$A_b$	盤取付ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$

基礎ボルト（左右+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	基礎ボルトに作用する引張力	N	$7.14 \times 10^3$
$F_y$	基礎ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$6.88 \times 10^3$
$F_z$	基礎ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$1.68 \times 10^3$
$A_b$	基礎ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$

基礎ボルト（前後+上下）

記号	説明	単位	値
$F_x$	基礎ボルトに作用する引張力	N	$6.16 \times 10^3$
$F_y$	基礎ボルトに作用するY軸方向のせん断力	N	$2.55 \times 10^2$
$F_z$	基礎ボルトに作用するZ軸方向のせん断力	N	$9.25 \times 10^3$
$A_b$	基礎ボルトの断面積	mm <sup>2</sup>	$1.57 \times 10^2$



第 4-4 図 最大応力発生部位（基準地震動  $S_s$ ）

#### 4.7 応力評価条件

##### (1) フレーム、器具取付板及び据付架台

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
寸法	—	—	第4-2図

##### (2) 盤取付ボルト

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
呼び径	$d$	mm	16

##### (3) 基礎ボルト

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	SS400
呼び径	$d$	mm	16

##### (4) 設計用加速度

地震動	項目	記号	設計用加速度 <sup>(注1)</sup>
			(G)
基準地震動 $S_s$	水平	$\alpha_H$	2.052
	鉛直	$\alpha_V$	1.068

(注1) 充電器（3系統目蓄電池用）の固有振動数が30Hz以上であることを確認したため、基準地震動  $S_s$  の設計用加速度には最大床応答加速度の1.2倍を使用する。

## 5. 機能維持評価

充電器（3系統目蓄電池用）は、地震時及び地震後に電氣的機能が要求されており、地震時及び地震後においても、その維持がされていることを示す。

### 5.1 機能維持評価方法

充電器（3系統目蓄電池用）の応答加速度を求め、機能確認済加速度以下であることを確認する。機能確認済加速度には、器具単体の正弦波加振試験（掃引試験及びビート試験）において、電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度を適用する。機能確認済加速度を第5-1表に示す。

なお、評価用加速度には、地震応答解析により得られた器具取付位置における応答加速度の最大値を用いる。

第5-1表 機能確認済加速度

項目	機能確認済加速度 (G)
水平	
鉛直	

資料 6 - 5 - 3 S A 監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-5-3-1
2. 基本方針 .....	M3-添6-5-3-1
2.1 構造の説明 .....	M3-添6-5-3-1
2.2 評価方針 .....	M3-添6-5-3-3
3. 耐震評価箇所 .....	M3-添6-5-3-3
4. 地震応答解析 .....	M3-添6-5-3-4
4.1 固有値測定試験 .....	M3-添6-5-3-4
4.2 設計用地震力 .....	M3-添6-5-3-5
4.3 設計用加速度 .....	M3-添6-5-3-6
5. 応力評価 .....	M3-添6-5-3-7
5.1 基本事項 .....	M3-添6-5-3-7
5.2 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-添6-5-3-7
5.3 応力評価方法 .....	M3-添6-5-3-10
5.4 応力評価条件 .....	M3-添6-5-3-14
6. 機能維持評価 .....	M3-添6-5-3-15
6.1 機能維持評価方法 .....	M3-添6-5-3-15



## 1. 概要

本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、S A監視計器用電源直流入力切替盤が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、地震応答解析及び応力評価並びに機能維持評価により行う。

S A監視計器用電源直流入力切替盤は、重大事故等対処施設において、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、この分類に応じた耐震評価を示す。

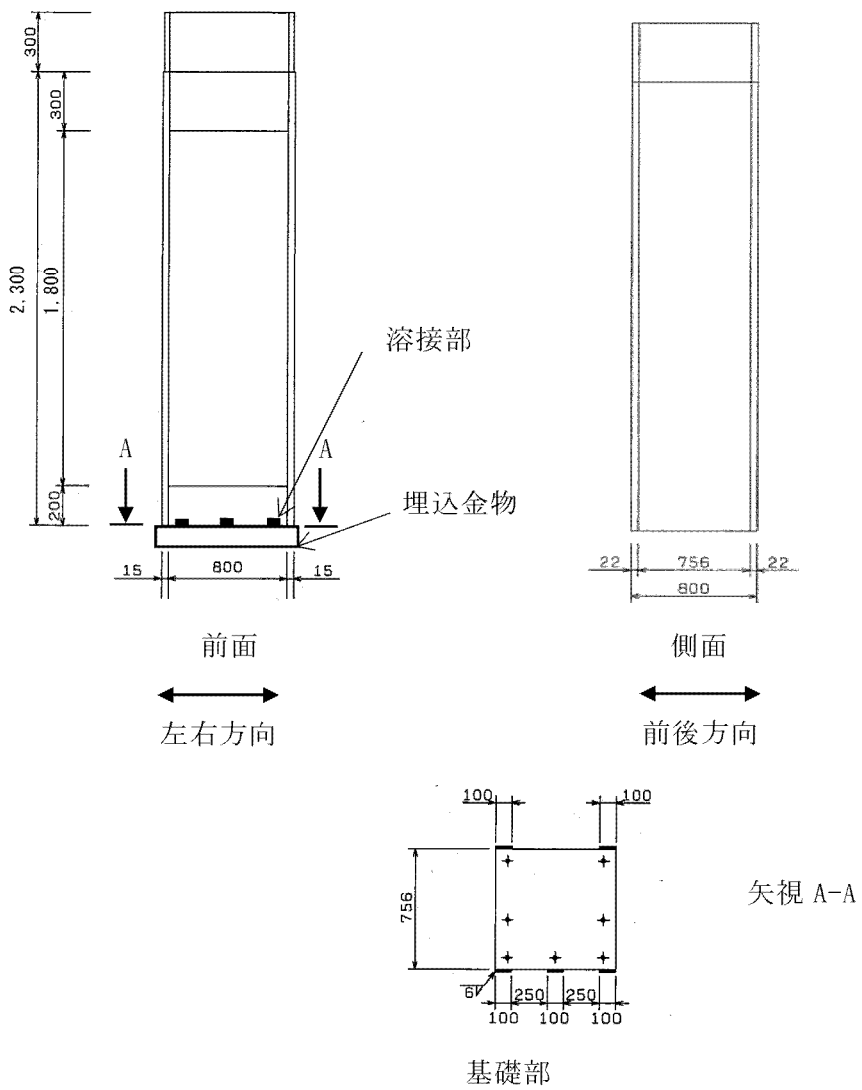
## 2. 基本方針

### 2.1 構造の説明

資料6-1「耐震設計の基本方針」に基づき設計したS A監視計器用電源直流入力切替盤の構造計画を第2-1表に示す。

第2-1表 S A監視計器用電源直流入力切替盤の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
S A監視計器用電源 直流入力切替盤	自立閉鎖型	建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接により据え付ける。	第2-1図



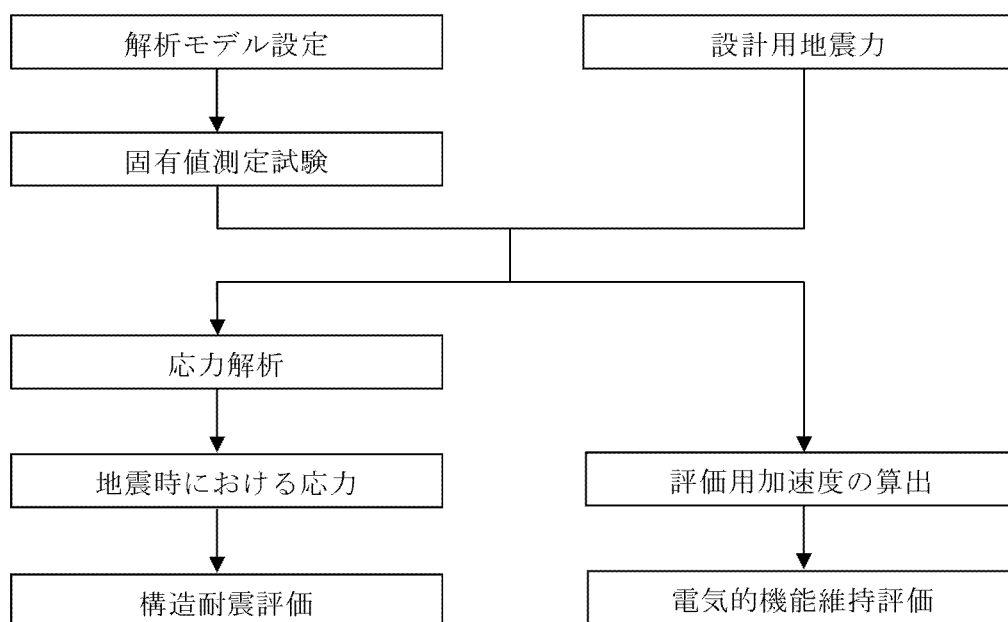
(単位 : mm)

第2-1図 SA監視計器用電源直流入力切替盤の外形図

## 2.2 評価方針

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応力評価は、資料6-4「蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びS A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震設計の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示すS A監視計器用電源直流入力切替盤の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所において、「4. 地震応答解析」で算出した固有振動数に基づく応力等が許容限界内に収まることを、「5. 応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、S A監視計器用電源直流入力切替盤の機能維持評価は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-9「機能維持の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能確認済加速度以下であることを、「6. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価フローを第2-2図に示す。



第2-2図 S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価フロー

## 3. 耐震評価箇所

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価は、耐震評価上厳しくなる溶接部を選定して実施する。S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価箇所については、第2-1図の説明図に示す。

#### 4. 地震応答解析

S A監視計器用電源直流入力切替盤の地震応答解析について以下に示す。

##### 4.1 固有値測定試験

S A監視計器用電源直流入力切替盤の固有振動数測定方法について以下に示す。

###### 4.1.1 基本方針

正弦波掃引試験にてS A監視計器用電源直流入力切替盤の固有振動数を求める。

###### 4.1.2 固有振動数の計算方法

S A監視計器用電源直流入力切替盤については、実機相当の模擬盤を用いて実機据付状態と同様な方法で加振台へ固定し、正弦波掃引試験により固有振動数を測定した。

測定結果を第4-1表に示す。

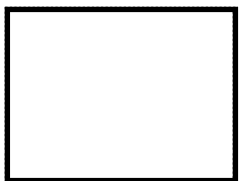


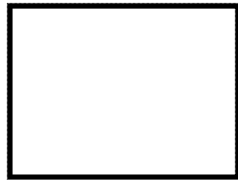
第4-1表 固有振動数測定結果

加振方向	固有振動数 (Hz)
水平方向	30以上
鉛直方向	30以上

#### 4.2 設計用地震力

耐震計算に用いる入力地震力には、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-7「設計用床応答曲線の作成方針」の「2. 床応答スペクトル解析」にて設定した床応答の作成方針に基づき、第4-2表にて示す条件を用いて作成した設計用床応答曲線を用いる。また、減衰定数は平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

第4-2表 設計用地震力

設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用床応答曲線			備考
	建屋 <sup>(注)</sup> 及び高さ (m)	方向	減衰定数 (%)	
		水平	4.0	水平方向は $Ss-1$ から $Ss-24$ のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は $Ss-1$ から $Ss-24$ の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	
		水平	4.0	水平方向は $Sd-1$ から $Sd-24$ のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は $Sd-1$ から $Sd-24$ の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	

(注) 自立式の接続盤なので、設置フロアの設計用床応答曲線を使用する。

#### 4.3 設計用加速度

基準地震動  $S_s$  の設計用加速度を第 4-3 表に示す。

第 4-3 表 設計用加速度

項目		記号	設計用加速度 <sup>(注)</sup> (G)
基準地震動 $S_s$	水平方向	$C_H$	1.32
	鉛直方向	$C_V$	0.71

(注) 加振試験結果から、固有振動数は、前後方向、左右方向、鉛直方向は30Hz以上であることから、基準地震動  $S_s$  の設計用加速度には最大床加速度の1.2倍を使用する。

## 5. 応力評価

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応力評価方法について以下に示す。

### 5.1 基本事項

- (1) 耐震計算モデルは1質点系モデルとし、盤の重心位置に地震荷重が作用するものとする。
- (2) 許容応力についてJSME S NJ1-2012の材料規格を用いて計算する際に、温度が図表記載温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、比例法を用いる場合の端数処理は、小数第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。
- (3) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

### 5.2 荷重の組合せ及び許容応力

#### 5.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

S A監視計器用電源直流入力切替盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処施設の評価に用いるものを第5-1表に示す。

#### 5.2.2 許容応力

S A監視計器用電源直流入力切替盤の許容応力を第5-2表に示す。

#### 5.2.3 使用材料の許容応力

S A監視計器用電源直流入力切替盤の使用材料の許容応力を第5-3表に示す。

第 5-1 表 荷重の組合せ及び許容応力（重大事故等対処施設）

施設区分		機器名称	設備分類 <sup>(注1)</sup>	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
非常用電源設備	その他	(注2) S A 監視計器用電源 直流入力切替盤	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + Sd$	Ⅲ <sub>A</sub> S
					$D + P_D + M_D + Ss$	Ⅳ <sub>A</sub> S

(注1) 「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備、「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備、「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

(注2) その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。



第5-2表 許容応力（その他の支持構造物（重大事故等対処施設））

許容応力状態	許容限界 (注1, 2, 3, 4)			
	(ボルト以外)			
	一次応力			
	引張	せん断	圧縮	曲げ
III <sub>A</sub> S	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_c$	$1.5 f_b$
IV <sub>A</sub> S	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$	$1.5 f_c^*$	$1.5 f_b^*$

(注1) 「鋼構造設計規準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) 当該の応力が生じない場合、規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

第5-3表 使用材料の許容応力（重大事故等対処施設）

材質	温度条件 (°C)	$S_y$ (MPa)	$S_u$ (MPa)	$F$ (MPa)	$F^*$ (MPa)
SS400	60 (雰囲気温度)	237	389	237	272

### 5.3 応力評価方法

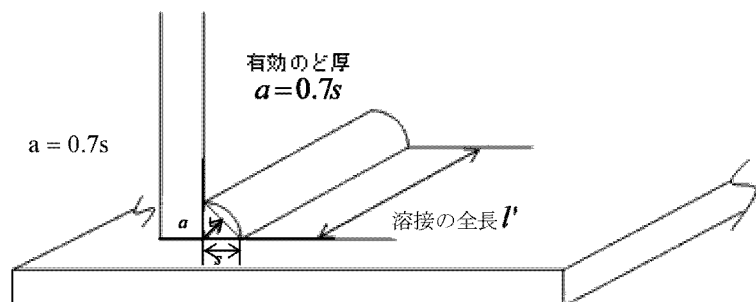
#### 5.3.1 記号の説明

記号	説明	単位
$S$	溶接部の有効断面積 (注1)	$\text{mm}^2$
$s$	溶接すみ肉 (注2)	$\text{mm}$
$a$	溶接のど厚	$\text{mm}$
$l$	溶接の有効長さ	$\text{mm}$
$l'$	溶接の全長	$\text{mm}$
$m$	機器質量	$\text{kg}$
$g$	重力加速度 ( $9.80665\text{m/s}^2$ )	$\text{m/s}^2$
$C_H$	設計用水平震度	-
$C_V$	設計用鉛直震度	-
$L_D$	前面支点から機器重心までの距離	$\text{mm}$
$L_W$	左右支点から機器重心までの距離	$\text{mm}$
$L_{WN}$	溶接端部より溶接部までの水平距離 (幅方向) (N=整数)	$\text{mm}$
$L_{DN}$	溶接端部より溶接部までの水平距離 (奥行方向) (N=整数)	$\text{mm}$
$h$	機器重心高さ	$\text{mm}$
$\sigma$	引張力によるせん断応力	$\text{MPa}$
$\tau$	せん断力によるせん断応力	$\text{MPa}$
$f_{max}$	最大の応力	$\text{MPa}$
$n$	正面溶接箇所数	-
$n'$	裏面溶接箇所数	-

(注1) 溶接部の有効断面の算定

溶接部の有効断面積は (溶接のど厚×溶接の有効長さ) とする。溶接の有効長さ  $l$  とは、まわし溶接を含めた溶接の全長  $l'$  からすみ肉のサイズ  $s$  の2倍を減じたものである。すなわち溶接部の有効断面積  $S$  は下式で表せる。

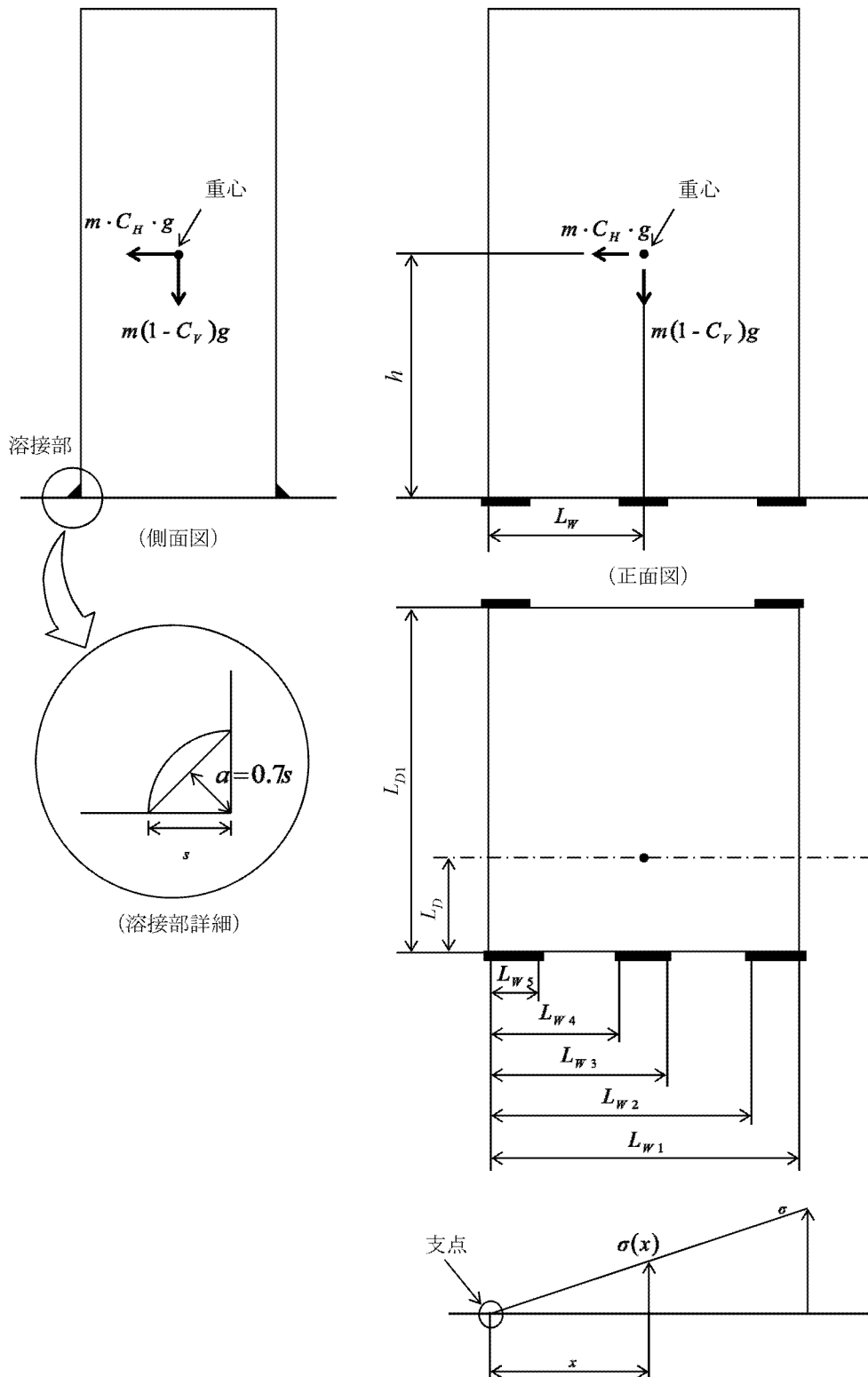
$$S = a \times l = a \times (l' - 2 \times s)$$



(注2) 溶接すみ肉は6mm以上の施工としているが耐震計算は安全側の6mmとして計算する。

### 5.3.2 計算モデル

計算モデル及び応力分布の概念図を第5-1図に示す。



第5-1図 計算モデル及び応力分布概念図

### 5.3.3 応力計算

計算式については、材料力学公式等に則り以下のとおりとする。

#### (1) 前後方向

盤の転倒による引張力により溶接部ののど面に加わる引張応力

$$m\{C_H h - (1 - C_V)L_D\}g = \sigma n' S L_{D1}$$

$$\sigma = \frac{mg}{n' S \cdot L_{D1}} \{C_H h - (1 - C_V)L_D\}$$

盤へのせん断力により溶接部ののど面に加わるせん断応力

$$\tau = \frac{m \cdot C_H \cdot g}{(n + n')S}$$

溶接部に加わる応力が最大となるのは、上記 $\sigma$ と $\tau$ が同時に加わった場合であるから、発生する最大の応力は次式で表せる。

$$f_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

(2) 左右方向

盤の転倒による引張力により溶接部ののど面に加わる引張応力

$$\frac{\sigma}{L_{w1}} = \frac{\sigma(x)}{x}$$

$$m\{C_H h - (1 - C_V)L_W\}g = 2\int_{L_{w2}}^{L_{w1}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx + \int_{L_{w4}}^{L_{w3}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx + 2\int_0^{L_{w5}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx$$

$$= \frac{\sigma \cdot a}{L_{w1}} \left\{ 2\int_{L_{w2}}^{L_{w1}} x^2 \cdot dx + \int_{L_{w4}}^{L_{w3}} x^2 \cdot dx + 2\int_0^{L_{w5}} x^2 \cdot dx \right\}$$

$$= \frac{\sigma \cdot a}{3L_{w1}} \left\{ 2(L_{w1}^3 - L_{w2}^3) + (L_{w3}^3 - L_{w4}^3) + 2L_{w5}^3 \right\}$$

$$\sigma = \frac{3L_{w1}m\{C_H h - (1 - C_V)L_W\}g}{a\{2(L_{w1}^3 - L_{w2}^3) + (L_{w3}^3 - L_{w4}^3) + 2L_{w5}^3\}}$$

盤へのせん断力により溶接部ののど面に加わるせん断応力

$$\tau = \frac{m \cdot C_H \cdot g}{(n + n')S}$$

溶接部に加わる応力が最大となるのは、上記 $\sigma$ と $\tau$ が同時に加わった場合であるから、発生する最大の応力は次式で表せる。

$$f_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

## 5.4 応力評価条件

### 5.4.1 応力計算条件

#### (1) 盤関係

項目	記号	単位	数値
機器質量	$m$	kg	700
重力加速度	$g$	m/s <sup>2</sup>	9.80665
溶接のど厚	$a$	mm	4.2
溶接の有効長さ	$l$	mm	88
前面支点から機器重心までの距離	$L_D$	mm	278
左右支点から機器重心までの距離	$L_W$	mm	400
正面溶接箇所数	$n$	—	3
裏面溶接箇所数	$n'$	—	2
溶接端部より溶接部までの水平距離	$L_{W1}$	mm	794
	$L_{W2}$	mm	706
	$L_{W3}$	mm	444
	$L_{W4}$	mm	356
	$L_{W5}$	mm	94
	$L_{D1}$	mm	756
機器重心高さ	$h$	mm	1,150

## 6. 機能維持評価

S A監視計器用電源直流入力切替盤は、地震時及び地震後に電氣的機能が要求されており、地震時及び地震後においても、その維持がされていることを示す。

### 6.1 機能維持評価方法

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応答加速度を求め、機能確認済加速度以下であることを確認する。機能確認済加速度には、器具単体の正弦ビート波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度を適用する。機能確認済加速度を第6-1表に示す。

なお、正弦ビート波加振試験結果より、固有振動数は、前後方向、左右方向、鉛直方向30Hz以上であるため、評価用加速度は基準地震動 $S_s$ の最大床応答加速度とする。

第6-1表 機能確認済加速度

項目	機能確認済加速度 (G)
水平	
鉛直	

資料 6-6 蓄電池（3 系統目）、充電器（3 系統目蓄電池用）及び S A 監視計器用電源

直流入力切替盤の耐震計算結果



耐震計算結果は、以下の資料により構成されている。

資料6-6-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果

資料6-6-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果

資料6-6-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

資料 6-6-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果

目 次

	頁
1. 評価結果 .....	M3-添6-6-1-1

1. 評価結果

1.1 重大事故等対処施設としての評価結果

蓄電池（3系統目）の耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容値を満足しており、耐震性を有することを確認した。

(1) 基準地震動  $S_s$  に対する評価

基準地震動  $S_s$  による応力評価結果を第1-1表に示す。

第1-1表 基準地震動  $S_s$  による評価結果（ $D+P_p+M_p+S_s$ ）（1/2）

評価対象設備			評価部位	応力分類		加速度の方向	発生値	評価基準値	
							MPa	MPa	
非常用 電源設備	その他の 電源装置	蓄電池 (3系統目)	フレーム	引張応力		左右+上下	9	279	
						前後+上下	8		
				せん断応力		左右+上下	126	160	
						前後+上下	27		
				圧縮応力		左右+上下	10	202	
						前後+上下	8	190	
				曲げ応力		左右+上下	32	279	
						前後+上下	43		
				組合せ 応力		<sup>(注1)</sup> 引張+ 曲げ	左右+上下	0.13 <sup>(注3)</sup>	1 <sup>(注3)</sup>
							前後+上下	0.16 <sup>(注3)</sup>	
						<sup>(注2)</sup> 圧縮+ 曲げ	左右+上下	0.13 <sup>(注3)</sup>	
							前後+上下	0.17 <sup>(注3)</sup>	

第1-1表 基準地震動  $S_s$  による評価結果 ( $D+P_D+M_D+S_s$ ) (2/2)

評価対象設備			評価部位	応力分類	加速度の方向	発生値	評価基準値
						MPa	MPa
非常用 電源設備	その他の 電源装置	蓄電池 (3系統目)	基礎ボルト	引張応力	左右+上下	143	279
					前後+上下	36	
				せん断応力	左右+上下	39	160
					前後+上下	81	
				組合せ応力	左右+上下	143	279 <sup>(注4)</sup>
					前後+上下	36	

(注1)  $\frac{\sigma_l + \sigma_h}{1.5 f_t^*}$

(注2)  $\frac{\sigma_c}{1.5 f_c^*} + \frac{\sigma_h}{1.5 f_b^*}$

(注3) 単位なし

(注4) 引張応力 ( $\sigma_h$ ) とせん断応力 ( $\tau_h$ ) との組合せ応力の評価基準値は、 $Min(1.4 \cdot 1.5 f_t^* - 1.6 \tau_h, 1.5 f_t^*)$  とする。

資料 6-6-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果

## 目 次

	頁
1. 評価結果 .....	M3-添6-6-2-1
1.1 重大事故等対処施設としての評価結果 .....	M3-添6-6-2-1

## 1. 評価結果

### 1.1 重大事故等対処施設としての評価結果

充電器（3系統目蓄電池用）の耐震評価結果を以下に示す。発生値は評価基準値を満足しており、耐震性を有することを確認した。評価用加速度は機能確認済加速度以下であり、基準地震動  $S_s$  に対して電氣的機能が維持されることを確認した。

#### (1) 基準地震動 $S_s$ に対する評価

基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果を第1-1表に示す。

#### (2) 機能維持に対する評価

電氣的機能維持評価結果を第1-2表に示す。



第1-1表 基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果 ( $D + P_D + M_D + S_s$ ) (1/2)

評価対象設備			評価部位	応力分類		加速度の方向	発生値	評価基準値	
							MPa	MPa	
非常用 電源設備	その他	充電器 (3系統目蓄 電池用)	フレーム	引張応力		左右+上下	18	279	
						前後+上下	8		
				せん断応力		左右+上下	39	160	
						前後+上下	23		
				圧縮応力		左右+上下	18	75	
						前後+上下	13		
				曲げ応力		左右+上下	69	279	
						前後+上下	48		
				組合せ 応力		<sup>(注1)</sup> 引張+ 曲げ	左右+上下	0.26 <sup>(注3)</sup>	1 <sup>(注3)</sup>
							前後+上下	0.18 <sup>(注3)</sup>	
						<sup>(注2)</sup> 圧縮+ 曲げ	左右+上下	0.40 <sup>(注3)</sup>	
							前後+上下	0.20 <sup>(注3)</sup>	
			器具取付板 据付架台		組合せ	左右+上下	105	279	
						前後+上下	96		

第1-1表 基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果 ( $D+P_D+M_D+S_s$ ) (2/2)

評価対象設備			評価部位	応力分類	加速度の方向	発生値	評価基準値
						MPa	MPa
非常用 電源設備	その他	充電器（3系統目蓄 電池用）	盤取付 ボルト	引張応力	左右+上下	33	279
					前後+上下	32	
				せん断応力	左右+上下	54	160
					前後+上下	57	
			組合せ応力	左右+上下	33	279 (注4)	
				前後+上下	32		
	基礎ボルト	引張応力	左右+上下	46	279		
			前後+上下	40			
		せん断応力	左右+上下	46	160		
			前後+上下	60			
		組合せ応力	左右+上下	46	279 (注4)		
			前後+上下	40			

(注1)  $\frac{\sigma_l + \sigma_b}{1.5 f_t^*}$

(注2)  $\frac{\sigma_c}{1.5 f_c^*} + \frac{\sigma_b}{1.5 f_b^*}$

(注3) 単位なし

(注4) 引張応力 ( $\sigma_b$ ) とせん断応力 ( $\tau_b$ ) との組合せ応力の評価基準値は、 $Min(1.4 \cdot 1.5 f_t^* - 1.6 \tau_b, 1.5 f_t^*)$  とする。

第1-2表 電氣的機能維持評価結果（重大事故等対処施設）

評価対象設備			機能確認済加速度との比較				
			加速度確認 部位	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)	
				評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
非常用 電源設備	その他	充電器（3系統目蓄電池用）	—	1.71		0.89	

資料 6 - 6 - 3 S A 監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

目 次

	頁
1. 評価結果 .....	M3-添6-6-3-1
1.1 重大事故等対処施設としての評価結果 .....	M3-添6-6-3-1

## 1. 評価結果

### 1.1 重大事故等対処施設としての評価結果

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容値を満足しており、耐震性を有することを確認した。評価用加速度は機能確認済加速度以下であり、基準地震動  $S_s$  に対して電氣的機能が維持されることを確認した。

#### (1) 基準地震動 $S_s$ に対する評価

基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果を第1-1表に示す。

#### (2) 機能維持に関する評価

電氣的機能維持評価結果を第1-2表に示す。

第1-1表 基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果 ( $D + P_D + M_D + S_s$ )

評価対象設備			評価部位	応力分類	加速度の方向	発生値	評価基準値
非常用電源設備	その他	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	溶接部	せん断応力 <sup>(注1)</sup> (単位：MPa)	前後	19	156
					左右	17	

(注1) 発生値は組合せ応力であるが、評価基準値にせん断応力の値を用いるため、応力分類はせん断応力として示す。

第1-2表 電氣的機能維持評価結果(重大事故等対処施設)

評価対象設備			機能確認済加速度との比較				
			加速度 確認部位	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)	
				評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
非常用電源 設備	その他	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	盤頂部	1.10		0.59	

資料 6 - 7 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果



## 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-添6-7-1
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動 .....	M3-添6-7-1
3. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の検討結果 .....	M3-添6-7-1
3.1 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出 .....	M3-添6-7-1
3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた 機器・配管系の設備の抽出 .....	M3-添6-7-3
4. まとめ .....	M3-添6-7-3

## 1. 概要

本資料は、資料6-1「耐震設計の基本方針」のうち「2. 耐震設計の基本方針」及び「4. 設計用地震力」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力により、申請設備が有する耐震性に及ぼす影響について評価した結果を説明するものである。

## 2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

美浜発電所の基準地震動 $S_s-1 \sim S_s-24$ について、原則としてすべての地震動を評価対象とする。ただし、各施設の評価を行う際には必要に応じてその包絡関係を確認し、代表できると判断できるものについては、個別に代表地震動を選定して評価を行うものとする。

## 3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の検討結果

### 3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出

評価対象設備を機種毎に分類した結果を第3-1表に示す。

第3-1表 水平2方向入力の影響検討対象設備

設備	部位
蓄電池（3系統目）	基礎ボルト、フレーム
充電器（3系統目蓄電池用）	器具取付板、据付架台、基礎ボルト、盤取付ボルト、フレーム
S A 監視計器用電源直流入力切替盤	基礎ボルト、盤、埋込金具

機種毎に分類した設備の各評価、応力分類に対し、構造上の特徴から水平2方向の地震力による影響を対象部位ごとに検討し、影響の可能性のある部位を抽出した。

#### (1) 水平2方向の地震力が重複する観点

水平1方向の地震に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平2方向の地震力による影響有無を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。

以下の場合、水平2方向の地震力による影響が軽微な設備であるが今回申請設備の各部位については、いずれも該当するものはないことを確認した。

- a. 水平2方向の地震力を受けた場合でも、その構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの

- b. 水平 2 方向の地震力を受けた場合、その構造により最大応力の発生箇所が異なるもの
- c. 水平 2 方向の地震を組み合わせても水平 1 方向の地震による応力と同等といえるもの
- d. 従来評価にて保守性を考慮しており、水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響を考慮しても影響が軽微であるもの

(2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点

蓄電池（3 系統目）、充電器（3 系統目蓄電池用）及び S A 監視計器用電源直流入力切替盤の各部位については、水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっており、評価上有意なねじり振動は発生しない。

(3) 地震力を水平 2 方向入力としたことによる発生応力等の増分の観点

(1)(2)にて影響の可能性がある設備について、水平 2 方向の地震力が各方向上 1 : 1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値と比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。

水平 1 方向に対する水平 2 方向の地震力による発生値の増分の検討は、地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい部位を対象とする。増分の算出は、従来の評価で考慮している保守性により増分が低減又は包絡されることも考慮する。

応答軸が明確な設備で、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力している場合は、耐震性への影響が懸念されないものとして扱う。

蓄電池（3 系統目）、充電器（3 系統目蓄電池用）及び S A 監視計器用電源直流入力切替盤は、明確な応答軸を有している設備であり、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力していることから、耐震性への影響がないと評価した。

### 3.2 建物・構築物及び屋外重要土木構造物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出

令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-18「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」の3.1.5項及び3.3.3項における建物・構築物及び屋外重要土木構造物の影響評価において、機器・配管系への影響を検討した結果、耐震性への影響が懸念されるものは抽出されなかった。

今回の工事は、建物・構築物及び屋外重要土木構造物を変更するものではないため、本検討結果への影響はない。

## 4. まとめ

蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性がある部位は抽出されなかったことから、水平2方向及び鉛直方向地震力については、蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及びSA監視計器用電源直流入力切替盤が有する耐震性に影響がないことを確認した。

## 目 次

- 別添 2-1 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針
  
- 別添 2-2 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算方法
  - 別添 2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法
  - 別添 2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法
  - 別添 2-2-3 S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法
  
- 別添 2-3 特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震計算結果
  - 別添 2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果
  - 別添 2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果
  - 別添 2-3-3 S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

## 目 次

	頁
1. 概 要 .....	M3-別添 2-1-1
2. 耐震設計の基本方針 .....	M3-別添 2-1-2
2.1 基本方針 .....	M3-別添 2-1-2
2.2 適用規格 .....	M3-別添 2-1-2
3. 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-別添 2-1-3
3.1 重大事故等対処施設の施設区分 .....	M3-別添 2-1-3
3.2 波及的影響に対する考慮 .....	M3-別添 2-1-3
4. 耐震設計の基本事項 .....	M3-別添 2-1-3
4.1 構造計画 .....	M3-別添 2-1-3
4.2 設計用地震力 .....	M3-別添 2-1-4
4.3 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-別添 2-1-7
4.4 電氣的機能維持の基本方針 .....	M3-別添 2-1-10
5. 電路の支持方針について .....	M3-別添 2-1-10

## 2. 耐震設計の基本方針

### 2.1 基本方針

平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」の「2.1 基本方針」に加え、以下の方針に従って設計する。

蓄電池（3系統目）、充電器（3系統目蓄電池用）及び直流き電盤までの電路、並びに電路上にある既設のSA監視計器用電源直流入力切替盤は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことに加え、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

なお、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-1「耐震設計の基本方針」のSクラスの施設と同様の設計とする。

### 2.2 適用規格

適用規格は、資料6-1「耐震設計の基本方針」から変更ない。

#### 4.2.2 動的地震力

動的地震力は、重大事故等対処施設の設備分類及び施設区分に応じて、以下の入力地震動に基づき算定する。

本工事における動的地震力の水平2方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた影響評価方針は、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-8「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」によるものとする。申請対象の蓄電池及び電気盤は、応答軸の方向が明確であり、水平各方向を包絡した床応答曲線を用いて評価を実施しているため、水平2方向及び鉛直方向地震力の増分による耐震性への影響の懸念される部位はないという結果は地震動によらないことから、資料6-7「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」から変更はない。

#### (重大事故等対処施設)

種別	設備分類 施設区分	(注1) 耐震 クラス	入力地震動 <sup>(注2)</sup>	
			水平地震動	鉛直地震動
機器	常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備	S	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd	設計用床応答曲線 Sd 又は 弾性設計用地震動 Sd
			設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss	設計用床応答曲線 Ss 又は 基準地震動 Ss

(注1) 常設重大事故防止設備の代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラス

また、常設重大事故緩和設備については、当該クラスをSと表記する。

(注2) 設計用床応答曲線は、令和3年4月6日付け原規規発第2104061号にて認可された設計及び工事計画認可申請書の資料11-7「設計用床応答曲線の作成方針」によるものとする。



#### 4.4 電氣的機能維持の基本方針

機能維持の基本方針については、資料6-1「耐震設計の基本方針」によるものとする。

#### 5. 電路の支持方針について

電線管及びケーブルトレイの支持方針は、資料6-3「電路の耐震支持方針」による設計に加え、電線管及びケーブルトレイが弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるように設計する方針とする。

耐震計算方法は、以下の資料により構成されている。

別添 2-2-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算方法

別添 2-2-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算方法

別添 2-2-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法

S A 監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算方法

# 目 次

	頁
1. 概要 .....	M3-別添2-2-3-1
2. 基本方針 .....	M3-別添2-2-3-1
2.1 構造の説明 .....	M3-別添2-2-3-1
2.2 評価方針 .....	M3-別添2-2-3-3
3. 耐震評価箇所 .....	M3-別添2-2-3-3
4. 地震応答解析 .....	M3-別添2-2-3-4
4.1 固有値測定試験 .....	M3-別添2-2-3-4
4.2 設計用地震力 .....	M3-別添2-2-3-5
4.3 設計用加速度 .....	M3-別添2-2-3-6
5. 応力評価 .....	M3-別添2-2-3-7
5.1 基本事項 .....	M3-別添2-2-3-7
5.2 荷重の組合せ及び許容応力 .....	M3-別添2-2-3-7
5.3 応力評価方法 .....	M3-別添2-2-3-10
5.4 応力評価条件 .....	M3-別添2-2-3-14
6. 機能維持評価 .....	M3-別添2-2-3-15
6.1 機能維持評価方法 .....	M3-別添2-2-3-15

## 1. 概要

本資料は、別添 2-1 「特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の基本方針に基づき、S A監視計器用電源直流入力切替盤が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。その耐震評価は、地震応答解析及び応力評価並びに機能維持評価により行う。

S A監視計器用電源直流入力切替盤は、重大事故等対処施設において、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、この分類に応じた耐震評価を示す。

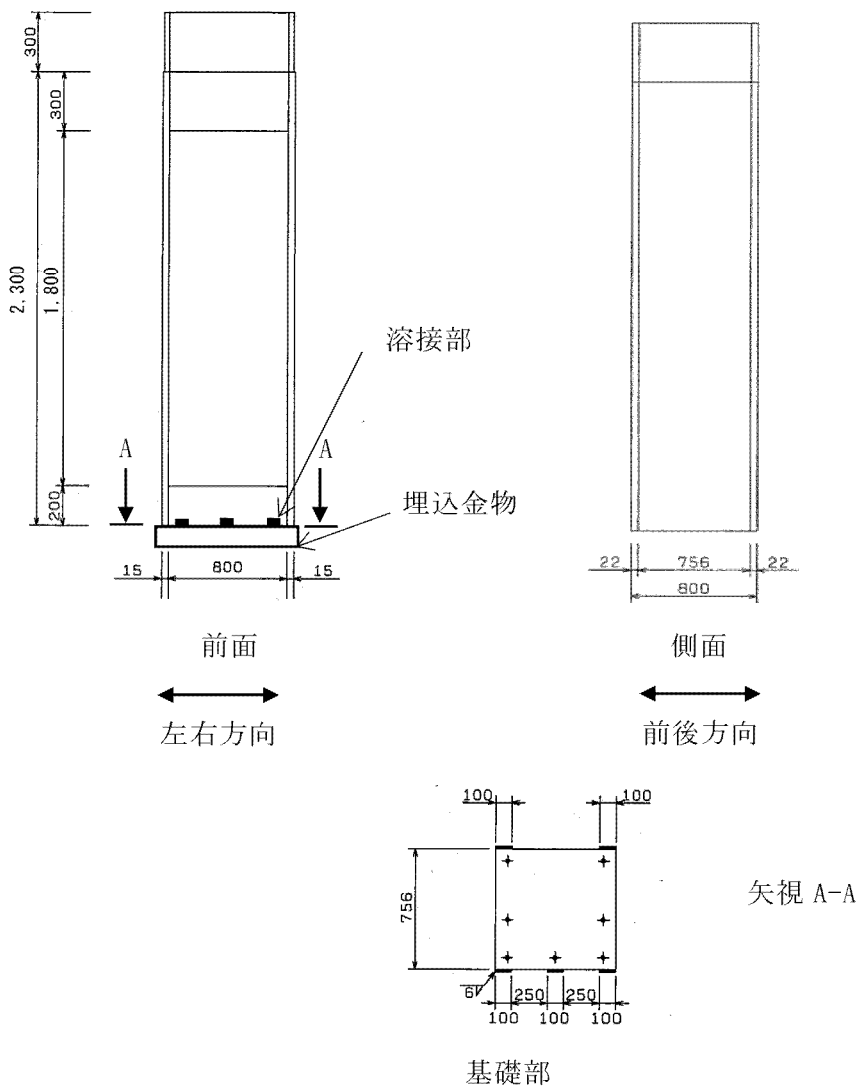
## 2. 基本方針

### 2.1 構造の説明

別添 2-1 「特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針」にて設定した電気計測制御装置の支持方針に基づき設計したS A監視計器用電源直流入力切替盤の構造計画を第2-1表に示す。

第2-1表 S A監視計器用電源直流入力切替盤の構造計画

設備名称	計画の概要		説明図
	主体構造	支持構造	
S A監視計器用電源 直流入力切替盤	自立閉鎖型	建屋床面に埋め込まれた埋込金物に溶接により据え付ける。	第2-1図



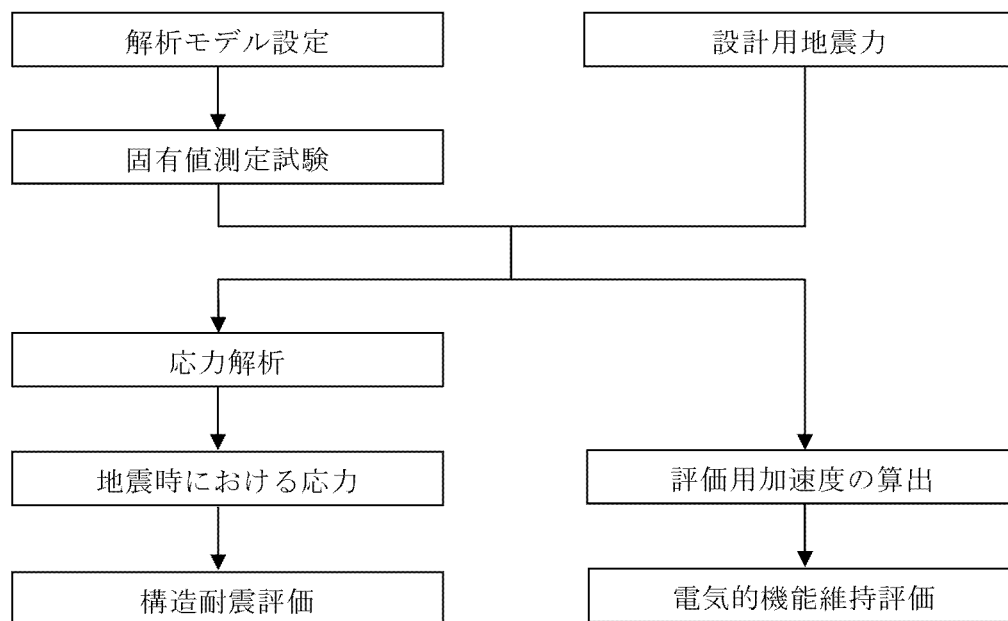
(単位：mm)

第2-1図 SA監視計器用電源直流入力切替盤の外形図

## 2.2 評価方針

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応力評価は、別添2-1「特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「2.1 構造の説明」にて示すS A監視計器用電源直流入力切替盤の部位を踏まえ「3. 耐震評価箇所」にて設定する箇所において、「4. 地震応答解析」で算出した固有振動数に基づく応力等が許容限界内に収まることを、「5. 応力評価」にて示す方法にて確認することで実施する。また、S A監視計器用電源直流入力切替盤の機能維持評価は、別添2-1「特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3系統目）の耐震設計の基本方針」にて設定した電氣的機能維持の方針に基づき、地震時の応答加速度が電氣的機能維持確認済加速度以下であることを、「6. 機能維持評価」にて示す方法にて確認することで実施する。

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価フローを第2-2図に示す。



第2-2図 S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価フロー

## 3. 耐震評価箇所

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価は、耐震評価上厳しくなる溶接部を選定して実施する。S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価箇所については、第2-1図の説明図に示す。

#### 4. 地震応答解析

S A監視計器用電源直流入力切替盤の地震応答解析について以下に示す。

##### 4.1 固有値測定試験

S A監視計器用電源直流入力切替盤の固有振動数測定方法について以下に示す。

###### 4.1.1 基本方針

正弦波掃引試験にてS A監視計器用電源直流入力切替盤の固有振動数を求める。

###### 4.1.2 固有振動数の計算方法

S A監視計器用電源直流入力切替盤については、実機相当の模擬盤を用いて実機据付状態と同様な方法で加振台へ固定し、正弦波掃引試験により固有振動数を測定した。

測定結果を第4-1表に示す。

第4-1表 固有振動数測定結果



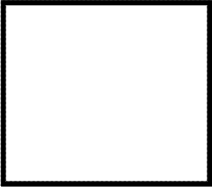

加振方向	固有振動数 (Hz)
水平方向	30以上
鉛直方向	30以上



#### 4.2 設計用地震力


耐震計算に用いる入力地震力には、平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-7「設計用床応答曲線の作成方針」の「2. 床応答スペクトル解析」にて設定した床応答の作成方針に基づき、第4-2表にて示す条件を用いて作成した設計用床応答曲線を用いる。また、減衰定数は平成28年10月26日付け原規規発第1610261号にて認可された工事計画の資料13-6「地震応答解析の基本方針」に記載の減衰定数を用いる。

第4-2表 設計用地震力 (1/2)

設置場所 及び 床面高さ (m)	設計用床応答曲線			備考
	建屋 <sup>(注)</sup> 及び高さ (m)	方向	減衰定数 (%)	
		水平	4.0	水平方向は $Ss-1$ から $Ss-24$ のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は $Ss-1$ から $Ss-24$ の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	
		水平	4.0	水平方向は $Sd-1$ から $Sd-24$ のX方向及びY方向の包絡曲線を用いる。 鉛直方向は $Sd-1$ から $Sd-24$ の包絡曲線を用いる。
		鉛直	1.0	

(注) 自立式の接続盤なので、設置フロアの設計用床応答曲線を使用する。

第4-2表 設計用地震力 (2/2)

設置場所 及び 床面高さ (m)	静的加速度			備考
	建屋 及び高さ (m)	方向	静的加速度 (G)	
		水平	0.58	—
		鉛直	0.288	

#### 4.3 設計用加速度

静的地震力と動的地震力の比較により求められる設計用加速度を第 4-3 表に示す。

第 4-3 表 設計用加速度

項目		記号	設計用加速度 <sup>(注)</sup> (G)
水平方向	$S_d$ 及び静的	$C_H$	0.66
	$S_s$		1.32
鉛直方向	$S_d$ 及び静的	$C_V$	0.35
	$S_s$		0.71

(注) 加振試験結果から、固有振動数は、前後方向、左右方向、鉛直方向は30Hz以上であることから、動的地震力は最大床加速度の1.2倍とする。

## 5. 応力評価

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応力評価方法について以下に示す。

### 5.1 基本事項

- (1) 耐震計算モデルは1質点系モデルとし、盤の重心位置に地震荷重が作用するものとする。
- (2) 許容応力についてJSME S NJ1-2012の材料規格を用いて計算する際に、温度が図表記載温度の中間の値の場合は、比例法を用いて計算する。ただし、比例法を用いる場合の端数処理は、小数第1位以下を切り捨てた値を用いるものとする。
- (3) 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。

### 5.2 荷重の組合せ及び許容応力

#### 5.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

S A監視計器用電源直流入力切替盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処施設の評価に用いるものを第5-1表に示す。

#### 5.2.2 許容応力

S A監視計器用電源直流入力切替盤の許容応力を第5-2表に示す。

#### 5.2.3 使用材料の許容応力

S A監視計器用電源直流入力切替盤の使用材料の許容応力を第5-3表に示す。

第5-1表 荷重の組合せ及び許容応力（重大事故等対処施設）

施設区分		機器名称	設備分類 <sup>(注1)</sup>	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
非常用電源設備	その他	(注2) S A監視計器用電源 直流入力切替盤	常設耐震／防止 常設／緩和	—	$D + P_D + M_D + Sd$	Ⅲ <sub>A</sub> S
					$D + P_D + M_D + Ss$	Ⅳ <sub>A</sub> S

(注1) 「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備、「常設／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備、「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

(注2) その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

第5-2表 許容応力（その他の支持構造物（重大事故等対処施設））

許容応力状態	許容限界 (注1, 2, 3, 4)			
	(ボルト以外)			
	一次応力			
	引張	せん断	圧縮	曲げ
III <sub>AS</sub>	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_c$	$1.5 f_b$
IV <sub>AS</sub>	$1.5 f_t^*$	$1.5 f_s^*$	$1.5 f_c^*$	$1.5 f_b^*$

(注1) 「鋼構造設計規準 SI単位版」(2002年日本建築学会)等の幅厚比の制限を満足させる。

(注2) 応力の組合せが考えられる場合には、組合せ応力に対しても評価を行う。

(注3) 耐圧部に溶接等により直接取り付けられる支持構造物であって耐圧部と一体の応力解析を行うものについては、耐圧部と同じ許容応力とする。

(注4) 当該の応力が生じない場合、規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

第5-3表 使用材料の許容応力（重大事故等対処施設）

材質	温度条件 (°C)	$S_y$ (MPa)	$S_u$ (MPa)	$F$ (MPa)	$F^*$ (MPa)
SS400	60 (雰囲気温度)	237	389	237	272

### 5.3 応力評価方法

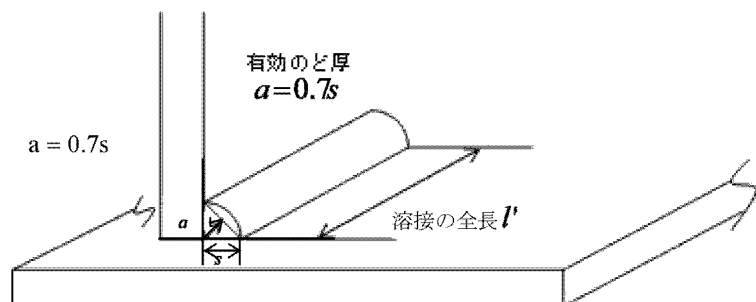
#### 5.3.1 記号の説明

記号	説明	単位
$S$	溶接部の有効断面積 (注1)	$\text{mm}^2$
$s$	溶接すみ肉 (注2)	$\text{mm}$
$a$	溶接のど厚	$\text{mm}$
$l$	溶接の有効長さ	$\text{mm}$
$l'$	溶接の全長	$\text{mm}$
$m$	機器質量	$\text{kg}$
$g$	重力加速度 ( $9.80665\text{m/s}^2$ )	$\text{m/s}^2$
$C_H$	設計用水平震度	-
$C_V$	設計用鉛直震度	-
$L_D$	前面支点から機器重心までの距離	$\text{mm}$
$L_W$	左右支点から機器重心までの距離	$\text{mm}$
$L_{WN}$	溶接端部より溶接部までの水平距離 (幅方向) (N=整数)	$\text{mm}$
$L_{DN}$	溶接端部より溶接部までの水平距離 (奥行方向) (N=整数)	$\text{mm}$
$h$	機器重心高さ	$\text{mm}$
$\sigma$	引張力によるせん断応力	$\text{MPa}$
$\tau$	せん断力によるせん断応力	$\text{MPa}$
$f_{max}$	最大の応力	$\text{MPa}$
$n$	正面溶接箇所数	-
$n$	裏面溶接箇所数	-

(注1) 溶接部の有効断面の算定

溶接部の有効断面積は (溶接のど厚×溶接の有効長さ) とする。溶接の有効長さ  $l$  とは、まわし溶接を含めた溶接の全長  $l'$  からすみ肉のサイズ  $s$  の2倍を減じたものである。すなわち溶接部の有効断面積  $S$  は下式で表せる。

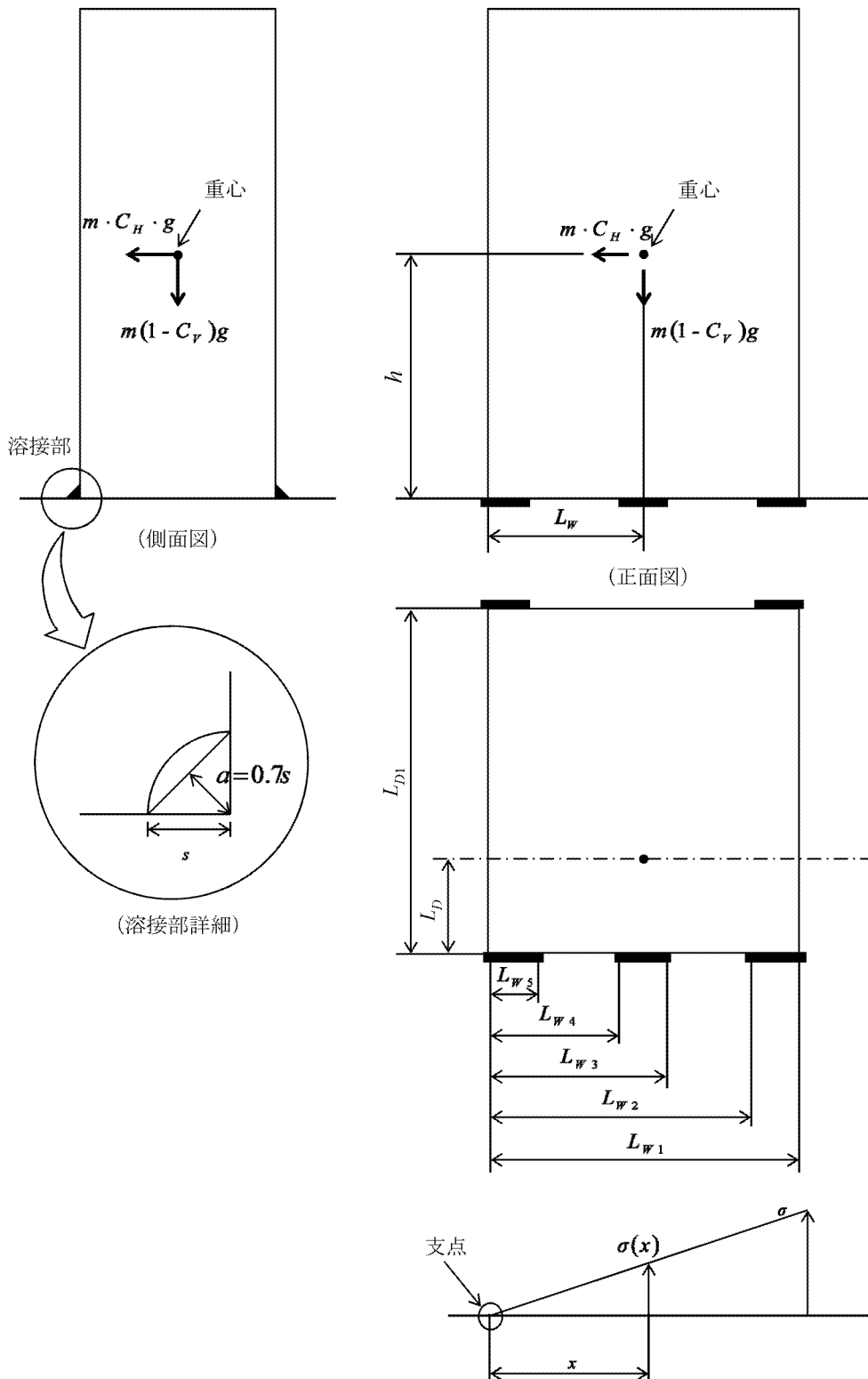
$$S = a \times l = a \times (l' - 2 \times s)$$



(注2) 溶接すみ肉は6mm以上の施工としているが耐震計算は安全側の6mmとして計算する。

### 5.3.2 計算モデル

計算モデル及び応力分布の概念図を第5-1図に示す。



第5-1図 計算モデル及び応力分布概念図

### 5.3.3 応力計算

計算式については、材料力学公式等に則り以下のとおりとする。

#### (1) 前後方向

盤の転倒による引張力により溶接部ののど面に加わる引張応力

$$m\{C_H h - (1 - C_V)L_D\}g = \sigma n' S L_{D1}$$

$$\sigma = \frac{mg}{n' S \cdot L_{D1}} \{C_H h - (1 - C_V)L_D\}$$

盤へのせん断力により溶接部ののど面に加わるせん断応力

$$\tau = \frac{m \cdot C_H \cdot g}{(n + n')S}$$

溶接部に加わる応力が最大となるのは、上記 $\sigma$ と $\tau$ が同時に加わった場合であるから、発生する最大の応力は次式で表せる。

$$f_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$



(2) 左右方向

盤の転倒による引張力により溶接部ののど面に加わる引張応力

$$\frac{\sigma}{L_{W1}} = \frac{\sigma(x)}{x}$$

$$m\{C_H h - (1 - C_V)L_W\}g = 2\int_{L_{W2}}^{L_{W1}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx + \int_{L_{W4}}^{L_{W3}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx + 2\int_0^{L_{W5}} \sigma(x) \cdot x \cdot a dx$$

$$= \frac{\sigma \cdot a}{L_{W1}} \left\{ 2\int_{L_{W2}}^{L_{W1}} x^2 \cdot dx + \int_{L_{W4}}^{L_{W3}} x^2 \cdot dx + 2\int_0^{L_{W5}} x^2 \cdot dx \right\}$$

$$= \frac{\sigma \cdot a}{3L_{W1}} \left\{ 2(L_{W1}^3 - L_{W2}^3) + (L_{W3}^3 - L_{W4}^3) + 2L_{W5}^3 \right\}$$

$$\sigma = \frac{3L_{W1}m\{C_H h - (1 - C_V)L_W\}g}{a\{2(L_{W1}^3 - L_{W2}^3) + (L_{W3}^3 - L_{W4}^3) + 2L_{W5}^3\}}$$

盤へのせん断力により溶接部ののど面に加わるせん断応力

$$\tau = \frac{m \cdot C_H \cdot g}{(n + n')S}$$

溶接部に加わる応力が最大となるのは、上記 $\sigma$ と $\tau$ が同時に加わった場合であるから、発生する最大の応力は次式で表せる。

$$f_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

## 5.4 応力評価条件

### 5.4.1 応力計算条件

#### (1) 盤関係

項目	記号	単位	数値
機器質量	$m$	kg	700
重力加速度	$g$	m/s <sup>2</sup>	9.80665
溶接のど厚	$a$	mm	4.2
溶接の有効長さ	$l$	mm	88
前面支点から機器重心までの距離	$L_D$	mm	278
左右支点から機器重心までの距離	$L_W$	mm	400
正面溶接箇所数	$n$	—	3
裏面溶接箇所数	$n$	—	2
溶接端部より溶接部までの水平距離	$L_{W1}$	mm	794
	$L_{W2}$	mm	706
	$L_{W3}$	mm	444
	$L_{W4}$	mm	356
	$L_{W5}$	mm	94
	$L_{D1}$	mm	756
機器重心高さ	$h$	mm	1,150

## 6. 機能維持評価

S A監視計器用電源直流入力切替盤は、地震時及び地震後に電氣的機能が要求されており、地震時及び地震後においても、その維持がされていることを示す。

### 6.1 機能維持評価方法

S A監視計器用電源直流入力切替盤の応答加速度を求め、機能確認済加速度以下であることを確認する。機能確認済加速度には、器具単体の正弦ビート波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した加振波の最大加速度を適用する。機能確認済加速度を第6-1表に示す。

なお、正弦ビート波加振試験結果より、固有振動数は、前後方向、左右方向、鉛直方向30Hz以上であるため、評価用加速度は基準地震動 $S_s$ の最大床応答加速度とする。

第6-1表 機能確認済加速度

項目	機能確認済加速度 (G)
水平	
鉛直	

耐震計算結果は、以下の資料により構成されている。

別添 2-3-1 蓄電池（3系統目）の耐震計算結果

別添 2-3-2 充電器（3系統目蓄電池用）の耐震計算結果

別添 2-3-3 SA監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

S A 監視計器用電源直流入力切替盤の耐震計算結果

目 次

	頁
1. 評価結果 .....	M3-別添2-3-3-1

## 1. 評価結果

### 1.1 重大事故等対処施設としての評価結果

S A監視計器用電源直流入力切替盤の耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容値を満足しており、耐震性を有することを確認した。評価用加速度は機能確認済加速度以下であり、基準地震動  $S_s$  に対して電氣的機能が維持されることを確認した。

#### (1) 基準地震動 $S_s$ に対する評価

基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果を第1-1表に示す。

#### (2) 弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的加速度に対する評価

弾性設計用地震動  $S_d$  又は静的加速度に対する応力評価結果を第1-2表に示す。

#### (3) 機能維持に関する評価

電氣的機能維持評価結果を第1-3表に示す。

第1-1表 基準地震動  $S_s$  に対する応力評価結果 ( $D + P_D + M_D + S_s$ )

評価対象設備			評価部位	応力分類	加速度の方向	発生値	評価基準値
非常用電源設備	その他	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	溶接部	せん断応力 <sup>(注1)</sup> (単位：MPa)	前後	19	156
					左右	17	

(注1) 発生値は組合せ応力であるが、評価基準値にせん断応力の値を用いるため、応力分類はせん断応力として示す。

第1-2表 弾性設計用地震動  $S_d$  又は静的地震動に対する応力評価結果 ( $D + P_D + M_D + S_d$ )

評価対象設備			評価部位	応力分類	加速度の方向	発生値	評価基準値
非常用電源設備	その他	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	溶接部	せん断応力 <sup>(注1)</sup> (単位：MPa)	前後	8	136
					左右	7	

(注1) 発生値は組合せ応力であるが、評価基準値にせん断応力の値を用いるため、応力分類はせん断応力として示す。

第1-3表 電氣的機能維持評価結果(重大事故等対処施設)

評価対象設備			機能確認済加速度との比較				
			加速度 確認部位	水平加速度 (G)		鉛直加速度 (G)	
				評価用 加速度	機能確認済 加速度	評価用 加速度	機能確認済 加速度
非常用電源設備	その他	S A監視計器用電源 直流入力切替盤	盤頂部	1.10		0.59	



# 目 次

	頁
1. はじめに .....	M3-別紙-1
2. 解析コードの概要 .....	M3-別紙-2
2.1 MSC NASTRAN Ver. 2018.2.1 .....	M3-別紙-2
2.2 SPAN2000 Ver. 6.0 .....	M3-別紙-4

※本紙に記載の解析コード一覧を第1表に示す。

第1表 機器・配管系の耐震設計に係る解析コード

評価対象	解析コード名	項目	添付資料
蓄電池（3系統目）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料 6 - 5 - 1 別添 2 - 2 - 1
充電器（3系統目蓄電池用）	MSC NASTRAN Ver. 2018. 2. 1	2. 1	資料 6 - 5 - 2 別添 2 - 2 - 2
電線管及びケーブルトレイ	SPAN2000 Ver. 6. 0	2. 2	資料 6 - 3

- ・材料力学分野における一般的な知見により理論解を求めることができる体系について、3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析（固有振動数、荷重及び応力）について理論モデルによる理論解と解析解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。
- ・本コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満たしていることを確認している。

**【妥当性確認(Validation)】**

本解析コードの妥当性確認の内容は以下の通りである。

- ・本解析コードは、航空宇宙、自動車、造船、機械、建築、土木などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。
- ・本設計及び工事の計画で行う解析と類似するものとして、日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）が実施したプルトニウム用グローブボックスの固有値解析、応力解析の事例がある（JAERI-M 92-206）。
- ・開発機関が提示するマニュアルにより、本設計及び工事の計画で使用する3次元有限要素法（3次元シェルまたは梁モデル）による固有値解析、応力解析に本解析コードが適用できることを確認している。
- ・本設計及び工事の計画で行う3次元有限要素法（3次元梁モデルまたは梁モデル）による固有値解析及び応力解析の用途、適用範囲が上述の妥当性確認範囲内にあることを確認している。
- ・今回使用するバージョンと既工認で使用したバージョンとは異なるものを適用するが、バージョンアップにおいて、今回使用する解析機能に影響が生じていないことを確認している。

## 2.2 SPAN2000 Ver. 6.0

### 2.2.1 SPAN2000 Ver. 6.0の概要

対象：電線管及びケーブルトレイ

項目	コード名
	SPAN2000
開発機関	三菱重工業株式会社
開発時期	2002年
使用したバージョン	Ver. 6.0
使用目的	等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出
コードの概要	<p>配管等の耐震設計に用いる目的として開発したメーカーオリジナルの解析コードである。</p> <p>配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。</p>
検証(Verification) 及び 妥当性確認(Validation)	<p>SPAN2000 Ver. 6.0 は、配管の等分布質量連続はり要素による耐震最大支持間隔算出に使用している。</p> <p><b>【検証(Verification)】</b></p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>等分布質量連続はり要素による配管直管部（一般部）の耐震最大支持間隔算出及びそれに発生する一次応力の算出について、入力データ（支持間隔、配管・物性値データ）に対する応力算出結果において、解析解と理論モデルによる理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。また、固有振動数に関しても、上記検証において、解析解と理論解との比較を行い、解析解が理論解と一致することを確認している。</li> <li>地震動の組合せ処理に関しては、本解析コード内で処理しており、アウトプットファイルと手計算結果が一致していることを確認している。</li> <li>本解析コードの運用環境について、動作環境を満足する計算機にインストールして用いていることを確認している。</li> </ul>

### 【妥当性確認 (Validation)】

本解析コードの妥当性確認の内容は、以下のとおりである。

- ・ 配管直管部（一般部）について、発生応力、固有振動数等が許容値や制限値を超えない範囲における最大長さを標準支持間隔として求めることが可能であり、加圧水型原子力発電設備において、多くの使用実績を有している。
- ・ 耐震最大支持間隔算出は、JEAG4601-1987の定ピッチスパン法に従い等分布質量連続はりにモデル化している。
- ・ 本設計及び工事の計画において使用するバージョンは、他プラントの既工事計画において使用されているものと同じであることを確認している。なお、使用した複数のバージョンについて、そのバージョン差が、今回の解析の使用用途・目的に影響がないことを確認している。
- ・ 本解析コードは、配管系で使用される要素形状のうち直管部の支持間隔の算出、発生応力の算出に用いられる。本設計及び工事の計画で行う支持間隔算出、発生応力算出の使用用途及び適用範囲が、上述の妥当性確認範囲内になることを確認している。