

(1) ①b, ④  
(2) ①b, ④

NT2 補② V-1-1-7 R2

## 6.1 火災の影響軽減対策が必要な火災区域の分離

火災の影響軽減対策が必要な火災防護上重要な機器等が設置される火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3時間耐火に設計上必要な150 mm以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁や3時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパを含む。）により他の火災区域と分離する。

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁により分離されている火災区域又は火災区画のファンネルは、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。

3時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパを含む。）の設計として、耐火性能を以下の文献等又は火災耐久試験にて確認する。

### (1) コンクリート壁

3時間の耐火性能に必要なコンクリート壁の最小壁厚は、第6-1表及び第6-2表に示す以下の文献により、保守的に150 mm以上の設計とする。

- a. 2001年版耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説（「建設省告示第1433号耐火性能検証法に関する算出方法等を定める件」講習会テキスト（国土交通省住宅局建築指導課））
- b. 海外規定のNFPAハンドブック

### (2) 耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパ

耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパは、以下に示す実証試験にて3時間耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

#### a. 耐火隔壁

##### (a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱し、第6-2図に示す非加熱側より離隔を確保した各温度を測定する。

##### (b) 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

##### (c) 試験体

第6-4表に示す0.4 mm以上の厚さの鉄板の両側に、厚さ約1.5 mmの発泡性耐火被覆をそれぞれ3枚施工した試験体とする。

## (1) ①b, ④

- (d) 試験結果  
試験結果を第6-5表及び第6-3図に示す。
- b. 配管貫通部シール
  - (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
  - (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。
  - (c) 試験体  
東海第二発電所の配管貫通部の仕様に基づき、第6-6表に示す配管貫通部とする。
  - (d) 試験結果  
試験結果を第6-7表に示す。
- c. ケーブルトレイ及び電線管貫通部
  - (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
  - (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。
  - (c) 試験体  
東海第二発電所のケーブルトレイ及び電線管貫通部の仕様を考慮し、それぞれ第6-8表及び第6-9表に示すとおりとする。
  - (d) 試験結果  
試験結果を第6-10表に示す。
- d. 防火扉
  - (a) 試験方法  
建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。
  - (b) 判定基準  
第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

(1) ①b, ④

(c) 試験体

東海第二発電所の防火扉の仕様を考慮し、第6-11表に示すとおりとする。

(d) 試験結果

試験結果を第6-12表に示す。

e. 防火ダンパ

(a) 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

(b) 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

(c) 試験体

東海第二発電所の防火ダンパの仕様を考慮し、第6-13表に示すとおりとする。

(d) 試験結果

試験結果を第6-14表に示す。

## 6.2 火災の影響軽減のうち火災防護対象機器等の系統分離

発電用原子炉施設内の火災によって、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となる火災防護対象機器等を選定し、それらについて互いに相違する系列間を隔壁又は離隔距離により系統分離する設計とする。

### 6.2.1 火災防護対象機器等の選定

火災が発生しても、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持する（以下「原子炉の安全停止」という。）ためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、手動操作に期待してでも、原子炉の安全停止に必要な機能を少なくとも1つ確保する必要がある。

このため、単一火災（任意の一つの火災区域又は火災区画で発生する火災）の発生によって、原子炉の安全停止に必要な機能を有する多重化されたそれぞれの系統が同時に機能喪失することのないよう、「3.(1)a. 原子炉の安全停止に必要な機器等」にて選定した原子炉の安全停止に必要な火災防護対象機器等について系統分離対策を講じる設計とする。

選定した火災防護対象機器及び火災防護対象機器の駆動若しくは制御に必要な火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。

選定した火災防護対象機器のリストを第6-15表に示す。

#### 6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針

東海第二発電所における系統分離対策は、火災防護対象機器等が設置される火災区域又は火災区画に対して、6.2.1項に示す考え方にに基づき、安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ、Ⅲを境界とし、以下の(1)項から(3)項に示すいずれかの方法で実施することを基本方針とする。

- (1) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離
- (2) 水平距離6 m以上の確保、火災感知設備及び自動消火設備の設置
- (3) 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置

上記(1)項から(3)項の基本方針について以下に説明する。

上記(1)項に示す系統分離対策は、互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁等で分離する設計とする。

上記(2)項に示す系統分離対策は、互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、仮置きするものを含めて可燃性物質のない水平距離6 m以上の離隔距離を確保する設計とする。火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤作動防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。

上記(3)項に示す系統分離対策は、第6-16表に示すとおり互いに相違する系列の火災防護対象機器等を、火災耐久試験により1時間以上の耐火能力を確認した隔壁等(耐火間仕切り、耐火ラッピング)で分離する設計とする。火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤動作防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。

#### 6.2.3 火災防護対象機器等に対する具体的な系統分離対策

- (1) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離

「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」の(1)項に示す、3時間以上の耐火性能を有する隔壁等による分離について、具体的な対策を以下に示す。

##### a. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁等

3時間以上の耐火能力を有する隔壁等として、耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパ、耐火間仕切り、耐火ラッピングの設置で分離する設計とする。

##### b. 火災耐久試験

耐火隔壁、配管貫通部シール、ケーブルトレイ及び電線管貫通部、防火扉、防火ダンパは、「6.1 火災の影響軽減対策が必要な火災区域の分離」の(2)項に示す実証試験にて3時間以上の耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

## (1) ①b, ④

耐火間仕切り及び耐火ラッピングは、以下に示す実証試験にて3時間耐火性能を確認したものを使用する設計とする。

## (a) 耐火間仕切り

## イ. 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

## ロ. 判定基準

第6-3表に示す建築基準法第2条第7号 耐火構造を確認するための防火設備性能試験（防耐火性能試験・評価業務方法書）の判定基準をすべて満足する設計とする。

## ハ. 試験体

東海第二発電所の火災防護対象機器等に応じて適するものを選定し、第6-17表に示すとおりとする。

## ニ. 試験結果

試験結果を第6-18表に示す。

## (b) 耐火ラッピング

## イ. 試験方法

建築基準法の規定に準じて第6-1図に示す加熱曲線（ISO 834）で3時間加熱する。

## ロ. 判定基準

第6-19表に示す外観、電気特性（導通、絶縁抵抗）確認を行い、判定基準をすべて満足する設計とする。

## ハ. 試験体

東海第二発電所のケーブルトレイ及び電線管の仕様を考慮し、第6-20表及び第6-21表に示すとおりとする。

## ニ. 試験結果

試験結果を第6-22表に示す。

## (2) 1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置

「6.2.2 火災防護対象機器等に対する系統分離対策の基本方針」の(3)項に示す、1時間耐火隔壁による分離、火災感知設備及び自動消火設備の設置について、具体的な対策を以下に示す。

## a. 1時間の耐火能力を有する隔壁

## (a) 機器間の分離に使用する場合

1時間の耐火能力を有する隔壁として、以下のイ.項に示す発泡性耐火被覆を施工した鉄板で機器間の系統分離を実施する場合は、以下のロ.項に示す火災耐久試験により耐火性能を確認した発泡性耐火被覆

第 6-15 表 火災防護対象機器等 (6/10)

機能	機器番号	機器名称	火災区域	火災区画
(続き) サポート系 (非常用交流電源設備)	MCC 2C-6	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-7	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-8	モータコントロールセンタ		
	MCC 2C-9	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-3	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-4	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-5	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-6	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-7	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-8	モータコントロールセンタ		
	MCC 2D-9	モータコントロールセンタ		
	MCC HPCS	モータコントロールセンタ		
	(1) ①, ④ SUPS 2A	非常用無停電電源装置 A		
	SUPS 2B	非常用無停電電源装置 B		
	SUPS DIST PNL 2A	非常用無停電計装分電盤 2A		
	SUPS DIST PNL 2B	非常用無停電計装分電盤 2B		
	120V/240V AC INST. DIST. BUS 2A	交流計装電源用電源盤 2A		
	120V/240V AC INST. DIST. BUS 2B	交流計装電源用電源盤 2B		
	RX PROT MG A MO	原子炉保護系 MG セット A		
	RX PROT MG B MO	原子炉保護系 MG セット B		
PNL-C72-P001	原子炉保護系分電盤 A			
PNL-C72-P002	原子炉保護系分電盤 B			
サポート系 (直流電源設備)	125V DC 2A BATTERY	125V 系蓄電池 A 系		
	125V DC 2B BATTERY	125V 系蓄電池 B 系		
	125V DC HPCS BATTERY	125V 蓄電池 HPCS 系		
	125V DC 2A BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 2A		
	125V DC 2B BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 2B		
	125V DC HPCS BATT. CHARGER	直流 125V 充電器 HPCS		
	125V DC DIST. CTR 2A	直流 125V 主母線盤 (2A)		
	125V DC DIST. CTR 2B	直流 125V 主母線盤 (2B)		

NT2 補② V-1-1-7 R2

## 7. 原子炉の安全確保について

火災防護に係る審査基準では、火災の影響軽減として系統分離対策を要求するとともに、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能である設計であることを要求し、原子炉の安全停止が可能であることを火災影響評価によって確認することを要求している。

評価ガイドには、内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その影響を考慮し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき安全解析を行うとの記載がある。

このため、7.1項では、火災に対する原子炉の安全停止対策としての設計について説明する。

7.2項では、7.1項に示す設計により、火災が発生しても原子炉の安全停止が達成できることを、火災影響評価として説明する。

NT2 補② V-1-1-7 R2  
(1) ⑤ a  
(2) ⑤ a

### 7.1 火災に対する原子炉の安全停止対策

東海第二発電所の火災に対する原子炉の安全停止対策としての設計を以下に示す。

- (1) 火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定した設計

発電用原子炉施設内の火災区域又は火災区画に火災が発生し、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される不燃性材料で構成される構築物、系統及び機器を除く全機器の機能喪失を想定しても、「6. 火災の影響軽減対策」に示す火災の影響軽減のための系統分離対策によって、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を少なくとも1つ確保することで、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。

- (2) 設計基準事故等に対処するための機器に単一故障を想定した設計

内部火災により、安全保護系及び原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生する場合には、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定しても、制御盤間の離隔距離、盤内の延焼防止対策又は現場操作によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の高温停止、低温停止を達成し、維持できる設計とする。

(1) ⑤ b  
(2) ⑤ b

### 7.2 火災の影響評価

(1) ⑤a

第7-2表 東海第二発電所 成功パス確認一覧表 (火災区域R-3)

火災 区域 番号	安全 保護系*1	原子炉 停止系*1	工学的 安全施設等	非常用 所内電源系	事故時 監視計器	残留熱 除去系	最終的 な熱の 逃し場	補助設備			評価結果	
								高温 停止	低温 停止	確認事項		

注：機能喪失するターゲット（関連するケーブルを含む。）がない場合は、「○」、機能喪失するターゲット（関連するケーブルを含む。）がある場合は、「ー」とする。

注記 \*1：原子炉スクラムに係る論理回路は、フェイルセーフの設計としてしていること及び当該系統は安全区分に応じて分離されていることから、火災影響なしとして評価する。

(1) ⑤ a

第7-2表 東海第二発電所 成功パス確認一覧表 (火災区域R-4)

火災 区域 番号	安全 保護系*1	原子炉 停止系*1	工学的 安全施設等	非常用 所内電源系	事故時 監視計器	残留熱 除去系	最終的 な熱の 逃し場	補助設備		評価結果	
								高温 停止	低温 停止	確認事項	確認事項

注 : 機能喪失するターゲット (関連するケーブルを含む。) がない場合は, 「○」, 機能喪失するターゲット (関連するケーブルを含む。) がある場合は, 「-」とする。

注記 \*1: 原子炉スクラムに係る論理回路は, フェイルセーフの設計としていること及び当該系統は安全区分に応じて分離されていることから, 火災影響なしとして評価する。

(1) ⑤ a

第 7-3 表 東海第二発電所 詳細な火災影響評価 (火災区域 R-3 2/50)

火災を 想定 する 火災 区域	隣接火災区域	開口部 有 無	等価 時間 < 耐火 時間 (注1)	火災を想定する火災区域 有する機能(注2)								ターゲット (注3)	系統分離対策	高温停止の 安全停止バス	低温停止の 安全停止バス	高温停止(注4)	低温停止(注4)
				隣接火災区域 有する機能(注2)													
				1	2	3	4	5	6	7	8						

分類 (注2)

1. 安全保護系
2. 原子炉停止系
3. 工学的安全施設等
4. 非常用所内電源系
5. 事故時監視計器
6. 残留熱除去系
7. 最終的な熱の逃し場
8. 補助設備

(注1) 隣接火災区域への火災伝播の可能性を評価し、「等価時間<耐火時間」であれば「○」とする。  
 (注2) 各機能は有する場合は「○」、有しない場合は「-」とする。  
 (注3) 当該火災区域にターゲットが存在する場合は「○」、存在しない場合は「-」とする。  
 (注4) 各機能の成功バスが成立する場合は、原子炉の高温停止及び低温停止が可能であるため、「○」とする。  
 なお、本評価については、重大事故等対策施設等の設計等による貫通部によって追加及び修正となることもある。

(1) ⑤ a

第 7-3 表 東海第二発電所 詳細な火災影響評価 (火災区域 R-3 3/50)

火災を想定する火災区域	隣接火災区域	開口部有無	等価時間<時間>	火災を想定する火災区域								隣接火災区域								高温停止注4)	低温停止注4)		
				有する機能(注2)								有する機能(注2)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8				
																		高温停止バス	低温停止の安全停止バス				
系統分離対策を実施するターゲットに関する説明																							
系統分離対策																							
高温停止の安全停止バス																							
低温停止の安全停止バス																							

分類 (注2)

1. 安全保護系
2. 原子炉停止系
3. 工学的安全施設等
4. 非常用所内電源系
5. 事故時監視計器
6. 残熱除去系
7. 最終的な熱の処理場
8. 補助設備

(注1) 隣接火災区域への火災伝播の可能性を評価し、「等価時間<耐久時間>」であれば「○」とする。  
 (注2) 各機能を有する場合は「○」、有しない場合は「-」とする。  
 (注3) 当該火災区域にターゲットが存在する場合は「○」、存在しない場合は「-」とする。  
 (注4) 各機能の成功バスが成立する場合、原子炉の高温停止及び低温停止が可能であるため、「○」とする。  
 なお、本評価については、重大事故等対処施設的设计等による真通部によって追加及び修正となることもある。

(1) ⑤ a

第 7-3 表 東海第二発電所 詳細な火災影響評価 (火災区域 R-3 4/50)

火災を想定する火災区域	隣接火災区域	開口部有無(注1)	等価時間<前火時間(注1)	火災を想定する火災区域(注2)有する機器(注2)								系統分離対策	高温停止の安全停止バス	低温停止の安全停止バス	高温停止注4	低温停止注4	
				1	2	3	4	5	6	7	8						
				1	2	3	4	5	6	7	8	系統分離対策ターゲットに関する説明					

分類 (注2)

1. 安全保護系
2. 原子炉停止系
3. 工学的安全施設等
4. 非常用所内電源系
5. 事故時監視計器
6. 残留熱除去系
7. 最終的な熱の逃し場
8. 補助設備

(注1) 隣接火災区域への火災伝播の可能性を評価し、等価時間<前火時間であれば「○」とする。  
 (注2) 各機能有する場合は「○」、有しない場合は「-」とする。  
 (注3) 当該火災区域にターゲットが存在する場合は「○」、存在しない場合は「-」とする。  
 (注4) 各機能の成功バスが成立する場合、原子炉の高温停止及び低温停止が可能であるため、「○」とする。  
 なお、本評価については、重大事故等対処施設の設計等による異通部によって追加及び修正となることもある。

(1) ⑤a

第 7-3 表 東海第二発電所 詳細な火災影響評価 (火災区域 R-3 5/50)

火災発 想定 する 火災 区域	隣接 火災 区域	開口部 有 無 (注1)	燃焼 時間 < 耐火 時間 (注1)	火災を想定する火災区域 有する時間(注2)								高温停止(注4)	低温停止(注4)
				1	2	3	4	5	6	7	8		
				1	2	3	4	5	6	7	8		
系統分離対策を実施する ターゲットに関する説明				系統分離対策								高温停止の 安全停止バス	低温停止の 安全停止バス

分類 (注2)

1. 安全保護系
2. 原子炉停止系
3. 工学的安全施設等
4. 非常用所内電源系
5. 事故時監視計器
6. 対照熱除去系
7. 暴発的な熱の逃し場
8. 補助設備

(注1) 隣接火災区域への火災伝播の可能性を評価し、「等価時間<耐火時間」であれば「○」とする。  
 (注2) 各機能有する場合は「○」、無い場合は「-」とする。  
 (注3) 当該火災区域にターゲットが存在する場合は「○」、存在しない場合は「-」とする。  
 (注4) 各機能の成功バスが成立する場合は、原子炉の高温停止及び低温停止が可能であるため、「○」とする。  
 なお、本評価については、重大事故等対処施設の設計等による貫通部によって追加及び修正となることもある。

(1) ⑤a

第 7-3 表 東海第二発電所 詳細な火災影響評価 (火災区域 R-3 35/50)

火災を想定する火災区域	隣接火災区域	開口部有無 (注1)	等価時間 <耐火時間 (注1)	火災を想定する火災区域 有する機能(注2)								システム分種対策	高温停止の 安全停止バス	低温停止の 安全停止バス	高温停止(注4)	低温停止(注4)	
				隣接火災区域 有する機能(注2)													
				ターゲット(注3)	1	2	3	4	5	6	7						8
				ターゲット(注3)	1	2	3	4	5	6	7	8					

分類 (注2)

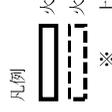
1. 安全保護系
2. 原子炉停止系
3. 工学的安全施設等
4. 非常用所内電源系
5. 事故時監視計器
6. 残留熱除去系
7. 最終的な熱の逃し場
8. 補助設備

(注1) 隣接火災区域への火災伝播の可能性評価、「等価時間<耐火時間」であれば「○」とする。

(注2) 各機能を有する場合は「○」、有しない場合は「-」とする。

(注3) 当該火災区域にターゲットが存在する場合は「○」、存在しない場合は「-」とする。

(注4) 各機能の成功バスが成立する場合、原子炉の高温停止及び低温停止が可能であるため、「○」とする。なお、本評価については、重大事故等対処施設の設計等による貫通部によって追加及び修正などがある。

	工事計画認可申請	第 9-3-1 図 東海第二発電所
	名 称	その他発電用原子炉の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (1/40)
凡例		日本原子力発電株式会社
		火災区域の境界 火災区画の境界 上下階と繋がっている火災区域 ※

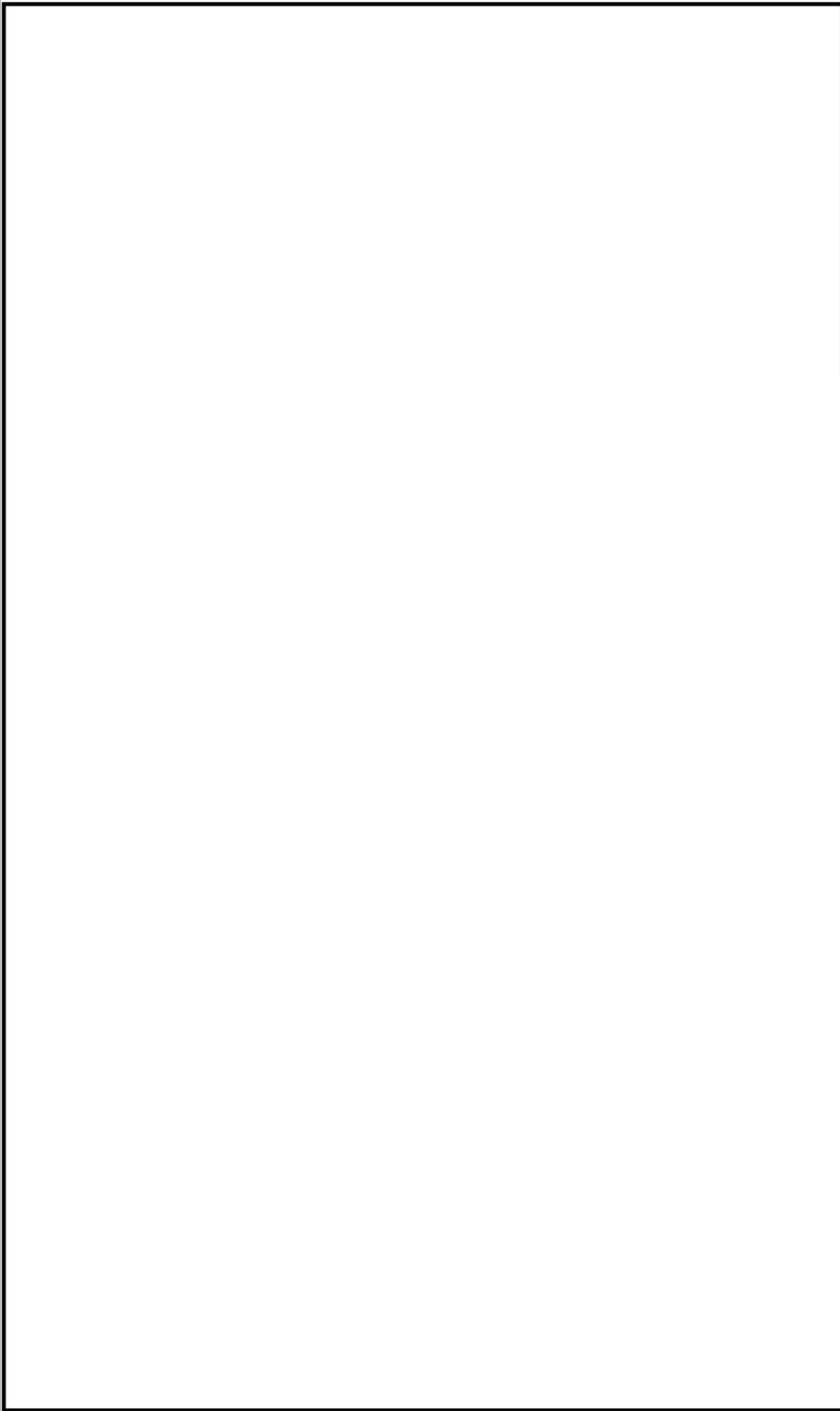
	工事計画認可申請	第 9-3-2 図
	東海第二発電所	
	名	その他発電用原子炉の附属施設のうち
	称	火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (2/40)
		日本原子力発電株式会社
		8608

	凡例
	 火災区域の境界
	 火災区画の境界
	※ 上下階と繋がっている火災区域

	工事計画認可申請	東海第二発電所	第 9-3-3 図
	その他発電用原子炉の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (3/40)		
名称		日本原子力発電株式会社	
凡例			
 火災区域の境界			
 火災区画の境界			
※ 上下階と繋がっている火災区域			
 建屋ごとの火災区域及び火災区画構造物の厚さの最小部位 <input type="checkbox"/> (mm)			

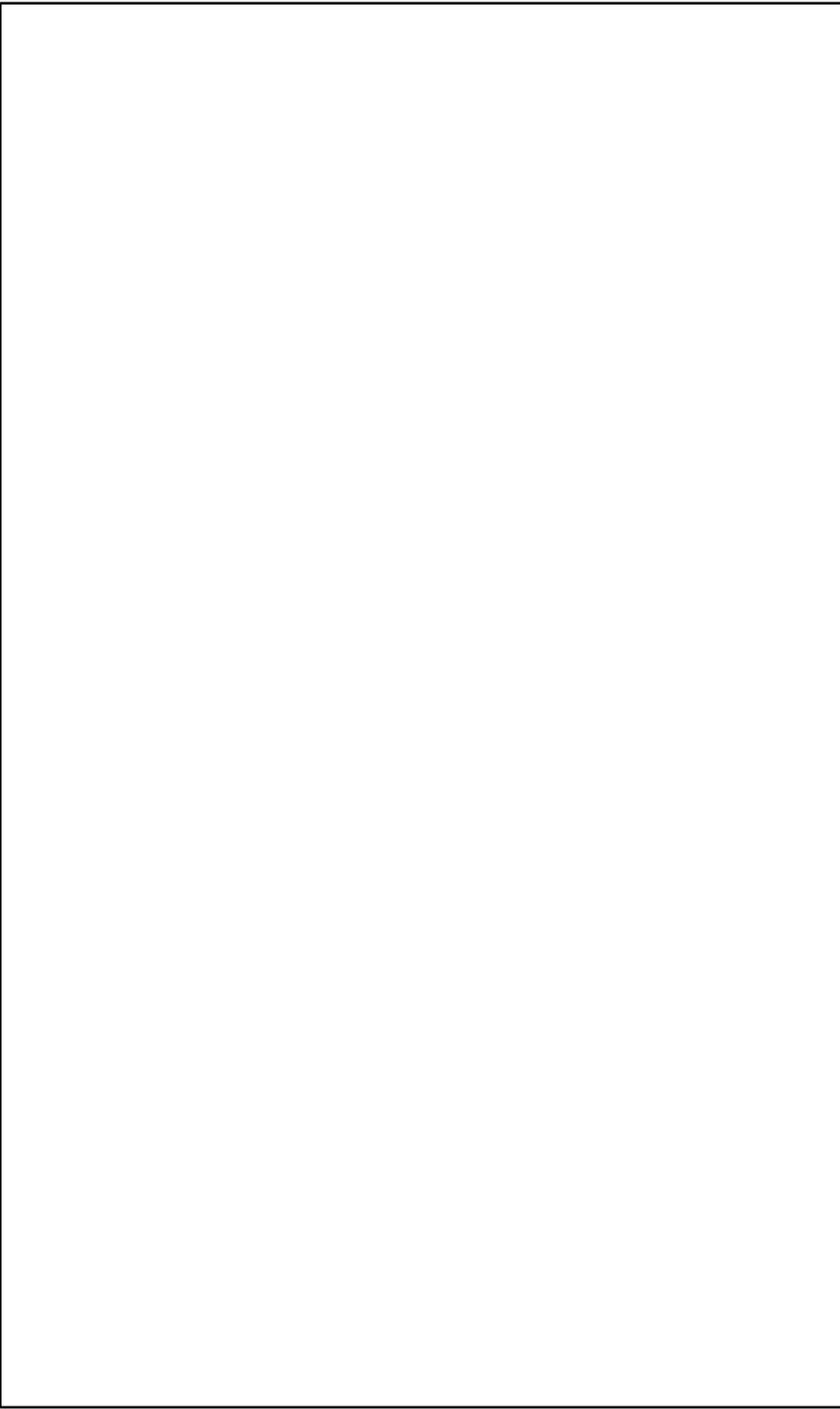
	工事計画認可申請	第 9-3-5 図
	東海第二発電所	
	名称	その他発電用原子炉の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した区画及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (5/40)
凡例		
	火災区域の境界	
	火災区画の境界	
※	上下階と繋がっている火災区域	
日本原子力発電株式会社		8608



工事計画認可申請	第 9-3-7 図
東海第二発電所	
名称	その他発電用原子炉の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した区画及び構造図 (火災区域構造物及び火災区画構造物) (7/40)
日本原子力発電株式会社	
8608	

凡例

-  火災区域の境界
-  火災区画の境界
- ※ 上下階と繋がっている火災区域



工事計画認可申請

第 9-1-2-1 図

東海第二発電所

名 称  
その他発電用原子炉の附属施設  
非常用電源設備 其他の電源設備に係る機器の  
配置を明示した図面 (1/4)

日本原子力発電株式会社

8717

工事計画認可申請		第 9-3-47 図	
		東海第二発電所	
名称		その他発電用原子炉の附属施設のうち 火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面 (消火設備) (7/17)	
		日本原子力発電株式会社	
		8628	

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】**

1. 基準適合性の確認範囲

①溢水防護対象設備の選定について

- a. 既工事計画においては、原子炉の高温停止、低温停止を達成し、これを維持するために必要な設備、放射性物質の閉じ込め機能を維持するために必要な設備並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な設備を、溢水防護対象設備として選定していることを記載している。  
 「補足-4【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」  
 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(1, 3頁参照)  
 「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」(1～4, 8, 108, 109頁参照)
- b. 既工事計画においては、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱に対処するために必要な設備も選定していることを記載している。  
 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(1頁参照)  
 「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」(1～3頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の方針に変更がないことを確認する。

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】

#### ②溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路の設定について

- a. 既工事計画においては、想定する機器の破損等により生じる溢水源として配管の破損箇所からの溢水を想定するとともに、溢水量として隔離による漏えい停止までに配管の破損箇所から流出する漏水量と隔離範囲内の系統保有水量を合算して設定していることを記載している。
  - 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (1～4頁参照)
  - 「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」 (1, 2, 8頁参照)
- b. 既工事計画においては、発電所内で生じる異常状態 (火災を含む。) の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水源として消火栓からの放水を想定するとともに、3時間の放水による溢水量を設定していることを記載している。
  - 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (1～4頁参照)
  - 「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」 (1, 11頁参照)
- c. 既工事計画においては、地震等の自然現象による機器の破損等により生じる溢水源として最も溢水影響評価が厳しくなる地震による溢水を想定し、具体的には流体を内包する機器のうち基準地震動による地震力によって破損するおそれがある機器 (溢水防護対象設備が設置されていない水密化区画内の機器を除く。) からの溢水並びに使用済燃料プール等のスロッシングによる溢水を想定していること、また、破損する機器の保有水量と隔離範囲内の系統保有水量及びスロッシングにより使用済燃料プール等外へ漏えいする溢水量を合算して設定していることを記載している。
  - 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (1～5頁参照)
  - 「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」 (1, 12, 13頁参照)
- d. 既工事計画においては、溢水防護対象設備が設置されている全ての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路を対象に溢水防護区画を設定するとともに、溢水防護区画内外で発生する溢水に対して、溢水防護区画内の溢水水位が最も高くなる溢水経路を設定していることを記載している。
  - 「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (2, 5, 6頁参照)
  - 「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」 (118～120頁参照)
  - 「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」 (25～27頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の方針に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】

③溢水防護対象設備に関する溢水評価及び防護設計について

原子炉施設内における溢水の発生により、安全性を損なうおそれがないようにするため、以下を確認する。

- a. 既工事計画においては、没水影響に対して、溢水防護対象設備が要求される安全機能を損なうおそれがないようにするために、当該設備の機能喪失高さは当該区画の溢水水位に対して裕度を確保する設計として記載している。

「補足-4【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(2,6,7頁参照)

「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」(1,2頁参照)

- b. 既工事計画においては、被水影響に対して、溢水防護対象設備が要求される安全機能を損なうおそれがないようにするために、当該設備の配置を考慮した設計又は水の浸入に対する保護構造を有する設計として記載している。

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(2,4,7頁参照)

「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」(11頁参照)

- c. 既工事計画においては、蒸気影響に対して、溢水防護対象設備が要求される安全機能を損なうおそれがないようにするために、蒸気の漏えい量を制限する防護カバーを設置するなど蒸気影響緩和対策を適切に講じ、溢水防護対象設備の周辺環境を蒸気曝露試験等で健全性を確認した環境条件を超えない設計としていること、また、蒸気影響緩和対策の防護カバーについて、配管破断時に発生する荷重に対して必要な強度を有する設計として記載している。

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(2,8,14頁参照)

「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」(24,27頁参照)

- d. 既工事計画においては、使用済燃料プール等のスロッシングの影響に対して、スロッシング後も使用済燃料プールの冷却機能及び遮蔽機能並びに給水機能の維持に必要な水位を確保する設計として記載している。

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」(2,7,9頁参照)

「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」(38頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】

④その他の溢水防護設計について

- a. 既工事計画においては、溢水防護対象設備が設置される建屋に、当該建屋外からの溢水が流入し伝播しないようにするため、水密扉の設置、貫通部の止水処置などの適切な伝播防止対策及び循環水管可撓継手への取替えによる溢水量低減対策を講じる設計としていくとともに、伝播防止対策の水密扉等について、基準地震動による地震力及び溢水による水圧に対して必要な構造強度を有する設計としていくことを記載している。

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (5, 10～14頁参照)

「V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計」 (1, 3～6, 8, 10, 11, 20, 24, 25, 32, 38頁参照)

- b. 既工事計画においては、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出る放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しないようにする設計としていくことを記載している。

「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」 (2, 10, 11, 13頁参照)

「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」 (57, 58頁参照)

「V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計」 (1, 3～5, 20頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水防護対象設備の配置及び溢水防護区画を変更するが、選定方針に影響を与えないことを確認した。【①a】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、設置場所の変更はあるものの、溢水の影響を受けない電気室内での変更であることを確認した。【③a】</li> </ul>
V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水防護対象設備に変更がないことから、溢水等による損傷防止の基本方針に変更がないことを確認した。【①, ②, ③, ④】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱に対処するために必要な設備に影響を与えないことを確認した。【①b】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水源、溢水量、溢水区画及び溢水経路の設定に変更がないことから、評価条件に影響を与えないことを確認した。【②】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、想定破損に対しての溢水量の設定方針に影響を与えないことを確認した。【②a】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、設置場所の変更先（電気室）において、漏えい蒸気の発生源がないことから評価対象外となることを確認した。【③c】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】**

確認図書名	確認結果
V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水防護対象設備に変更がないことを確認した。<b>【① a】</b></li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水評価上想定する起因事象の抽出に影響を与えないことを確認した。<b>【① b】</b></li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、設置場所の変更先（電気室）が溢水防護区画に設定されていることを確認した。<b>【② d】</b></li> </ul>
V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水源と想定する配管及び保有水量に変更はなく、評価条件に影響を与えないことを確認した。<b>【② a】</b></li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、設置場所の変更先（電気室）において、消火栓の放水は行わないことから評価対象外となることを確認した。<b>【② b】</b></li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、地震による溢水を想定し、基準地震動による地震力によって破損する機器の保有水量及び使用済燃料プール等のスロッシングによる溢水量に変更はなく、評価条件に影響を与えないことを確認した。<b>【② c】</b></li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水防護区画、及び溢水経路の設定方針に影響を与えないことを確認した。<b>【② d】</b></li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】**

確認図書名	確認結果
<p>V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、溢水防護対象設備に変更がなく、評価条件に影響を与えないことを確認した。【③, ④b】</li> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、没水影響に対する設計方針に影響を与えないことを確認した。【③a】</li> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、設置場所の変更先（電気室）において、想定破損及び破水影響を考慮すべき溢水源がないこと、漏えい蒸気の発生源がないこと及び使用済燃料プール等のスロッシングによる影響がないことから評価対象外となることを確認した。【③b, c, d】</li> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出る放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しないようにする設計方針に影響を与えないことを確認した。【④b】</li> </ul>
<p>V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、水密扉の設置、貫通部の止水処置などの適切な伝播防止対策を講じる設計としているとともに、伝播防止対策の水密扉等について、基準地震動による地震力及び溢水による水圧に対して必要な構造強度を有する設計方針に影響を与えないことを確認した。【④a】</li> <li>• 今回の非常用無停電電源装置の改造により、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出る放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しないようにする設計方針に影響を与えないことを確認した。【④b】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

【第12条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止】

3. まとめ

- 今回の非常用無停電電源装置の改造において、溢水防護対象設備の配置を異なる溢水防護区画に変更するが、設置場所の変更先においても、溢水防護対象設備に関する溢水評価及び防護設計並びにその他の溢水防護設計に係る基本設計に変更がないことを確認した。
- 溢水防護対象設備に関する溢水評価及び防護設計並びにその他の溢水防護設計に係る基本設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更はない。

## V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針

## 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12条及び第54条並びに「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。）に適合する設計とするため、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備が発電所施設内における溢水の発生によりその要求される機能を損なうおそれがある場合に、防護処置その他の適切な処置を講じることを説明するものである。

①

## 2. 溢水等による損傷防止の基本方針

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」（以下「評価ガイド」という。）を踏まえて、溢水防護に係る設計時に発電用原子炉施設内で発生が想定される溢水の影響を評価（以下「溢水評価」という。）し、運転状態にある場合は発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、発電用原子炉を高温停止及び引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる設計とする。さらに、使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。また、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」を踏まえ、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱を抽出し、主給水流量喪失、原子炉冷却材喪失等の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の対処に必要な機器の単一故障を考慮しても異常状態を収束できる設計とする。

これらの機能を維持するために必要な設備（以下「溢水防護対象設備」という。）が発生を想定する没水、被水及び蒸気の影響を受けて、要求される機能を損なうおそれがない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。重大事故等対処設備については、溢水影響を受けて設計基準事故対処設備並びに使用済燃料プールの冷却設備及び給水設備（以下「設計基準事故対処設備等」という。）又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないよう、被水及び蒸気影響に対しては可能な限り設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備との位置的分散を図り、没水の影響に対しては溢水水位を考慮した位置に設置又は保管する。

溢水防護対象設備及び重大事故等対処設備を防護すべき設備とし、設定方針を「2.1 防護すべき設備の設定」に示す。

② a, b, c

溢水評価を実施するに当たり、溢水源及び溢水量を、想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）、発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）並びに地震に起因する機器の破損及び使用済燃料プール等のスロッシングにより生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）を踏まえ設

② a, b, c

定する。なお、施設定期検査中においては、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングにより生じる溢水を踏まえ溢水源及び溢水量を設定する。その他の要因による溢水として、地下水の流入、地震以外の自然現象、機器の誤作動等により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）を考慮し、溢水源及び溢水量を設定する。

② d

溢水防護に対する評価対象区画（以下「溢水防護区画」という。）及び溢水経路は、溢水防護区画内外で発生を想定する溢水に対して、当該区画内の溢水水位が最も高くなるように設定する。溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路の設定方針を「2.2 溢水評価条件の設定」に示す。

③

溢水評価では、没水、被水及び蒸気の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがある防護すべき設備に対して、溢水影響評価を実施し、必要に応じて防護対策を実施する。具体的な評価及び防護設計方針を、「2.3.1 防護すべき設備を内包する建屋内及びエリア内で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針」のうち「(1) 没水の影響に対する評価及び防護設計方針」、 「(2) 被水の影響に対する評価及び防護設計方針」及び「(3) 蒸気影響に対する評価及び防護設計方針」に示す。

使用済燃料プールの機能維持に関しては、発生を想定する溢水の影響を受けて、使用済燃料プール冷却系統及び給水系統が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。具体的な評価及び防護設計方針を、「2.3.2 使用済燃料プールの機能維持に関する評価及び防護設計方針」に示す。

溢水防護区画を内包する建屋外から溢水が流入するおそれがある場合には、防護対策により溢水の流入を防止する。具体的な評価及び防護設計方針を、「2.3.3 防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針」に示す。

④ b

発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料プール、サイトバンカプール、原子炉ウェル、ドライヤセパレータプール）から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合において、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることを防止する設計とする。管理区域外への漏えい防止に関する評価及び防護設計方針を「2.3.4 放射性物質を含んだ液体の管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価及び防護設計方針」に示す。

防護すべき設備が発生を想定する溢水により要求される機能を損なうおそれがある場合、又は放射性物質を含む液体が管理区域外に漏えいするおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。発生を想定する溢水から防護すべき設備を防護するための施設（以下「溢水防護に関する施設」という。）について、実施する防護対策その他の適切な処置の設計方針を「2.4 溢水防護に関する施設の設計方針」に示す。

原子炉建屋原子炉棟6階については、原子炉建屋原子炉棟6階で発生した溢水が、原子炉建屋原子炉棟内の東側の区画へ流下しない設計とする。また、発生した溢水は流下開

口により西側の区画へ流下する設計とする。

施設定期検査時については、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングにより発生する溢水をそれぞれのプール等へ戻すことで、原子炉建屋原子炉棟6階よりも下層階に流下させない設計とし、原子炉建屋原子炉棟6階よりも下層階に設置される防護すべき設備がその機能を損なうおそれがない設計とする。

溢水評価条件の変更により評価結果が影響を受けないことを確認するために、溢水防護区画において、各種設備の追加及び資機材の持込みにより評価条件としている溢水源、溢水経路及び滞留面積等に見直しがある場合は、溢水評価への影響確認を行うこととし、保安規定に定めて管理する。

① a

## 2.1 防護すべき設備の設定

評価ガイドを踏まえ、以下のとおり溢水防護対象設備を設定する。

- (1) 「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」における分類のクラス1, 2に属する構築物、系統及び機器に加え、安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器のうち、以下の機能を達成するための重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備。

- ・ 運転状態にある場合には、原子炉を高温停止及び、引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持するための設備。
- ・ 停止状態にある場合は引き続きその状態を維持する設備。

- (2) 使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を適切に維持するために必要な設備

また、重大事故等対処設備についても溢水から防護すべき設備として設定する。防護すべき設備の設定の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」に示す。

② a, b, c

## 2.2 溢水評価条件の設定

- (1) 溢水源及び溢水量の設定

溢水源及び溢水量は、想定破損による溢水、消火水の放水による溢水及び地震起因による溢水を踏まえ設定する。また、その他の溢水も評価する。

② a

想定破損による溢水では、評価ガイドを参照し、高エネルギー配管は「完全全周破断」、低エネルギー配管は「配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」の破損を想定した評価とし、想定する破損箇所は溢水影響が最も大きくなる位置とする。

ただし、高エネルギー配管については、ターミナルエンドを除き、応力評価の結果により、以下のとおり破損形状を想定する。

② a

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリの配管であれば発生応力が許容応力の0.8倍以下であれば破損を想定しない。
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外の配管であれば発生応力が許容応力の0.4倍を超え0.8倍以下であれば「貫通クラック」による溢水を想定した評価とし、0.4倍以下であれば破損は想定しない。

低エネルギー配管については、配管の発生応力が許容応力の0.4倍以下であれば破損は想定しない。

具体的には、高エネルギー配管のうち、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外の配管である原子炉隔離時冷却系蒸気配管及び原子炉建屋廃棄物処理棟の所内蒸気配管の一般部（1Bを超える。）は、発生応力が許容応力の0.8倍以下を確保する設計とし、「貫通クラック」による溢水を想定した評価とする。破損を想定しない低エネルギー配管は発生応力が許容応力の0.4倍以下を確保する設計とする。

発生応力と許容応力の比較により破損形状の想定を行う原子炉隔離時冷却系蒸気配管及び原子炉建屋廃棄物処理棟の所内蒸気配管の一般部（1Bを超える。）及び破損を想定しない低エネルギー配管は、評価結果に影響するような配管減肉がないことを確認するために、継続的な肉厚管理を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

また、高エネルギー配管として運転している時間の割合が、当該系統の運転している時間の2%又はプラント運転期間の1%より小さいことから低エネルギー配管とする系統（ほう酸水注入系、残留熱除去系、残留熱除去系海水系、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系）については、運転時間実績管理を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

② b

消火水の放水による溢水では、消火活動に伴う消火栓からの放水量を溢水量として設定する。消火栓以外の設備である発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）

③ b

の拡大防止のために設置されるスプリンクラ及び格納容器スプレイ系統からの溢水については、防護すべき設備が溢水影響を受けない設計とする。具体的には、防護すべき設備が設置される建屋には、スプリンクラは設置しない設計とする。格納容器スプレイ系統の作動により発生する溢水については、原子炉格納容器内の防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とし、詳細は添付書類「V-1-1-6 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」の「2.3 環境条件等」に示す。また、格納容器スプレイ系統は、作動信号系の単一故障により誤作動しないように設計されることから、誤作動による溢水は想定しない。

② c

地震起因による溢水では、流体を内包することで溢水源となり得る機器のうち、

## ② c

基準地震動  $S_s$  による地震力により破損するおそれがある機器からの漏水及び使用済燃料プールのスロッシングによる漏水を溢水源として設定する。施設定期検査中においては、使用済燃料プール、原子炉ウエル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる漏水を溢水源として設定する。廃棄物処理建屋においては、耐震重要度分類に応じた要求される地震力によるサイトバンカプールのスロッシングによる漏水を溢水源として設定する。

その際、配管については破断形状として完全全周破断を考慮した溢水流量、容器については全保有水量の流出を考慮する。使用済燃料プール、原子炉ウエル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる溢水量の算出に当たっては、基準地震動  $S_s$  により生じるスロッシングにてプール外へ漏えいする溢水量を考慮する。耐震 S クラス機器については、基準地震動  $S_s$  による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震 B、C クラス機器のうち、耐震対策工事の実施あるいは設計上の裕度の考慮により、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して耐震性が確保されているものについては溢水源として想定しない。

溢水量の算出に当たっては、漏水が生じるとした機器のうち防護すべき設備への溢水の影響が最も大きくなる位置で漏水が生じるものとして評価する。

溢水量の設定において、隔離による漏えい停止を期待する場合には、漏えい停止までの適切な隔離時間を考慮し、配管の破損箇所から流出した漏水量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。ここで漏水量は、配管の破損箇所からの流出流量に隔離時間を乗じて設定する。なお、手動による漏えい停止の手順は、保安規定に定めて管理する。

溢水量の算出に当たっては、配管の保有水量に 10 % の保守性を考慮した設計とする。

## ④ a

その他の溢水については、地下水の流入、降水、屋外タンクの竜巻による飛来物の衝突による破損を伴う漏えい等の地震以外の自然現象により発生する溢水及び機器の誤作動等による漏えい事象を想定し、これらの溢水についても防護すべき設備が溢水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない設計とする。

溢水源及び溢水量の設定の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」のうち「2. 溢水源及び溢水量の設定」に示す。

## ② d

## (2) 溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水防護区画は、防護すべき設備が設置されているすべての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について設定する。

溢水防護区画は壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離される区画として設定する。

溢水経路は、溢水防護区画内外で発生を想定する溢水に対して、当該区画内の溢

② d

水水位が最も高くなるように設定する。消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮した溢水経路とする。また、壁貫通部止水処置は、火災により機能を損なうおそれがない設計とする。

また、溢水経路を構成する水密扉については、閉止状態を確実にするために、中央制御室における閉止状態の確認、開放後の確実な閉止操作及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順書の整備を行うこととし、保安規定に定めて管理する。

また、原子炉建屋原子炉棟6階については、大物機器搬入口開口部及び燃料輸送容器搬出口開口部に関して、キャスク搬出入時における原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰6-4（鋼板部）の取り外し、並びに原子炉建屋原子炉棟6階の残留熱除去系A系及びB系の熱交換器ハッチ開口部に関して、ハッチを開放する前には原子炉建屋原子炉棟止水板6-1及び原子炉建屋原子炉棟止水板6-2の設置並びにその他の流下経路（床ファンネル及び流下開口）の閉止措置を行い、溢水が下層階へ流下することを防止する設計とする。また、この堰、止水板の設置及び流下経路の閉止措置に係る運用は保安規定に定めて管理する。

現場操作が必要な設備へのアクセス通路について、最終的な滞留水位が200 mmより高くなる区画には想定される水位に応じて必要な高さの歩廊を設置し、アクセスに影響のない措置を講じる。

溢水防護区画及び溢水経路の設定の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」のうち「3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定」に示す。

## 2.3 溢水評価及び防護設計方針

### 2.3.1 防護すべき設備を内包する建屋内及びエリア内で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針

③ a

#### (1) 没水の影響に対する評価及び防護設計方針

発生を想定する溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出される溢水水位と、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を評価し、防護すべき設備が没水の影響により要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは、溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。具体的には、防護すべき設備の機能喪失高さが溢水防護区画ごとに算出される溢水水位に対して一律100 mm以上の裕度を確保する設計とする。

さらに、区画の床勾配による床面高さのばらつきを考慮し、評価に用いる溢水水位に一律100 mmの裕度を確保する設計とする。

防護すべき設備が溢水による水位に対し機能喪失高さを確保できないおそれが

③ a ある場合は、溢水水位を上回る高さまで、止水性を維持する壁、扉、蓋、堰、逆流防止装置又は貫通部止水処置により溢水伝播を防止する対策を実施する。

止水性を維持する溢水防護に関する施設については、試験又は机上評価にて止水性を確認する設計とする。

重大事故等対処設備については、溢水水位を踏まえた位置に設置又は保管することで、没水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能喪失しない設計とする。

③ b, d 使用済燃料プールの水位及び温度の監視に必要な設備は、使用済燃料プールのスロッシング等により一時的に水没するおそれがあることから、没水に対して機能喪失しない設計とする。

消火水の放水による没水影響で防護すべき設備の機能を損なうおそれがある場合には、水消火を行わない消火手段（ハロゲン化物消火設備による消火、二酸化炭素自動消火設備による消火、消火器による消火）を採用することで没水の影響が発生しない設計とする。さらに当該エリアへの不用意な放水を行わない運用とすることとし保安規定に定めて管理する。

没水影響評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「2.1 没水影響に対する評価」に示す。

③ b (2) 被水の影響に対する評価及び防護設計方針

溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水若しくは天井面の開口部又は貫通部からの被水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

防護すべき設備は、浸水に対する保護構造（以下「保護構造」という。）を有し被水影響を受けても要求される機能を損なうおそれがない設計とする。

保護構造を有さない場合は、機能を損なうおそれがない配置設計又は被水の影響が発生しないよう当該設備が設置される溢水防護区画において水消火を行わない消火手段（ハロゲン化物消火設備による消火、二酸化炭素自動消火設備による消火、消火器による消火）を採用する設計とする。

保護構造により要求される機能を損なうおそれがない設計とする設備については、評価された被水条件を考慮しても要求される機能を損なうおそれがないことを設計時に確認し、保護構造を維持するための保守管理を実施する。

また、水消火を行う場合には、消火対象以外の設備への誤放水がないよう、消火放水時に不用意な放水を行わない運用とすることとし保安規定に定めて管理する。

重大事故等対処設備については、位置的分散により、被水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能喪失し

ない設計とする。

被水影響評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「2.2 被水影響に対する評価」に示す。

③ c

(3) 蒸気影響に対する評価及び防護設計方針

溢水防護区画内で発生を想定する漏えい蒸気，区画間を拡散する漏えい蒸気及び破損想定箇所近傍での漏えい蒸気の直接噴出による影響を，建設時の蒸気漏えい発生時の環境条件を基に設定した条件，設定した空調条件及び解析区画条件により評価し，防護すべき設備が蒸気影響により要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

漏えい蒸気による影響が蒸気曝露試験又は机上評価により設備の健全性が確認されている条件を超え防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある場合並びに躯体形状の変更等により解析区画条件が建設時の蒸気漏えい発生時の環境条件を基に設定した条件を超えるおそれがある場合には，漏えい蒸気影響を緩和するための対策を実施する。

蒸気影響評価において期待する溢水防護対策を以下に示す。

漏えい蒸気影響を緩和するために，蒸気漏えいを早期自動検知し，直ちに自動隔離を行うために，自動検知・遠隔隔離システム（温度検出器，蒸気遮断弁及び検知制御・監視盤）を設置する。蒸気遮断弁は，所内蒸気系統に設置し隔離信号発信後□秒以内に自動隔離する設計とする。蒸気の漏えいの自動検知及び自動遠隔隔離だけでは解析区画条件が建設時の蒸気漏えい発生時の環境条件を基に設定した条件を超えるおそれがある配管破断想定箇所には，防護カバーを設置し，防護カバーと配管のすき間（両側合計□mm以下）を設定することで漏えい蒸気影響を緩和する。なお，微小な蒸気漏えい等により温度検出器を設置した区画内の温度が自動検知・遠隔隔離システムの作動に必要となる温度まで到達せず，自動検知・遠隔隔離システムが作動しない場合を考慮し，手動にて隔離を行うことを保安規定に定め管理する。

蒸気曝露試験は，漏えい蒸気による環境において要求される機能を損なうおそれがある電気設備又は計装設備を対象に，漏えい蒸気による環境条件（温度，湿度及び圧力）により対象設備が要求される機能を損なわないことを評価するために実施する。ただし，試験実施が困難な機器については，漏えい蒸気による環境条件に対する耐性を机上評価する。

③ c

主蒸気管破断事故時等には，原子炉建屋原子炉棟内外の差圧による原子炉建屋外側ブローアウトパネルの開放により，溢水防護区画内において蒸気影響を軽減する設計とする。

重大事故等対処設備については，位置的分散により，蒸気影響により設計基準

事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能喪失しない設計とする。

防護すべき設備が蒸気環境に曝された場合、防護すべき設備の要求される機能が損なわれていないことを確認することとし、保安規定に定めて管理する。

蒸気影響評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「2.3 蒸気影響に対する評価」に示す。

原子炉建屋外側ブローアウトパネルに関する具体的な設計方針については、添付書類「V-1-1-6 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」に示す。

③ d

### 2.3.2 使用済燃料プールの機能維持に関する評価及び防護設計方針

使用済燃料プールに関しては、発生を想定する溢水の影響を受けても、使用済燃料プール冷却系統及び給水系統に要求される機能が損なわれるおそれがないことを評価する。具体的には、基準地震動 $S_0$ による地震力によって生じるスロッシング後の使用済燃料プール水位が、使用済燃料プールの冷却機能（水温 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下）の維持に必要な水位（サージタンクに流入するオーバーフローラインの下端位置以上）及び保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である線量率（ $\leq 1.0\text{ mSv/h}$ ）を満足する水位を上回ることを評価する。

また、スロッシングによる溢水（その他機器の地震起因による溢水を含む。）の影響を受けて、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能の維持に必要な機器が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

防護すべき設備が溢水により要求される機能を損なうおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。

使用済燃料プールのスロッシングによる溢水量の算出に当たっては、基準地震動 $S_0$ による地震力によって生じるスロッシング現象をスロッシング後の使用済燃料プール水位及び使用済燃料プール外へ漏えいする水量がそれぞれ保守的になるよう設定した評価条件で3次元流動解析により評価する。

施設定期検査時においては、スロッシングによる溢水が使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールへ戻ることを踏まえ、スロッシング後にも使用済燃料プールの適切な水温及び遮蔽水位を維持できる設計とする。なお、プール等周りの縁石には、スロッシングによる溢水がプール等へ戻りやすくなるよう切欠きを設置する。

スロッシングによる溢水がプール等へ戻る際のプール内への異物落下防止措置及び異物による切欠きの閉塞防止措置について、保安規定に定めて管理する。

使用済燃料プール機能維持評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「2.4 使用済燃料プールの機能維持に関する溢水評価」

に示す。

④ a

### 2.3.3 防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外で発生する溢水に関する溢水評価及び防護設計方針

防護すべき設備を内包する建屋及びエリアにおいて、建屋外及びエリア外で発生を想定する溢水である循環水管の伸縮継手の破損による溢水、屋外タンクで発生を想定する溢水、地下水等が、建屋内及びエリア内に流入するおそれがある場合には、壁、扉、蓋の設置及び貫通部止水処置を実施することで建屋内及びエリア内への流入を防止する設計とし、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。

また、建屋外及びエリア外で発生する溢水量の低減対策として以下に期待する。

海水ポンプエリア外及びタービン建屋内における循環水管の伸縮継手の破損箇所からの溢水を早期に自動検知し、隔離（地震起因による伸縮継手の破損の場合は自動隔離、それ以外は中央制御室からの遠隔手動隔離）を行うために、循環水系隔離システム（漏えい検知器、循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁、検知制御盤及び検知監視盤等）を設置する。隔離信号発信後 $\square$ 分以内に循環水ポンプ、循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出入口弁を自動隔離する設計とする。さらに、海水ポンプエリア外の循環水管については、伸縮継手を可撓継手構造とし、継手部のすき間（合計 $\square$ mm以下）を設定する設計とすることで、破損箇所からの溢水量を低減する設計とする。

地下水については、排水ポンプの故障等により建屋周囲の水位が地表面まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁及び貫通部止水処置により防護すべき設備を内包する建屋への流入を防止する設計とする。

防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外で発生する溢水に関する溢水評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「3. 溢水防護区画を内包する建屋外からの流入防止」に示す。

④ b

### 2.3.4 放射性物質を含んだ液体の管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価及び防護設計方針

発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管及びその他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料プール、サイトバンカプール、原子炉ウエル、ドライヤセパレータプール）からあふれ出る放射性物質を含む液体について、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路により溢水水位を算出し、放射性物質を内包する液体が管理区域外へ漏えいすることを防止し伝播するおそれがないことを評価する。なお、地震時における放射性物質を含む液体の溢水量の算出については、耐震重要度分類に応じた要求される地震力を用いて設計する。

④ b

放射性物質を含む液体が管理区域外に伝播するおそれがある場合には管理区域外への溢水伝播を防止するため、防護対策を実施する。

評価で期待する溢水防護対策として、漏えいする溢水水位を上回る高さを有する伝播防止処置を実施し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しない設計とする。また、溢水防護対策は、溢水水位に対して原則200 mm以上の裕度を確保する設計とする。具体的には、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、溢水水位に対して原則100 mm以上の裕度を確保するとともに、区画の床勾配による床面高さのばらつきを考慮し、溢水水位に原則100 mm以上の裕度を確保する。ただし、溢水水位が低い場合や溢水防護対策の設置位置が床勾配の上端部であることが明らかな位置にある場合には、適切な裕度を確保する設計とする。

管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価の具体的な内容を添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」のうち「4. 管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価」に示す。

## 2.4 溢水防護に関する施設の設計方針

「2.2 溢水評価条件の設定」及び「2.3 溢水評価及び防護設計方針」を踏まえ、溢水防護区画の設定、溢水経路の設定及び溢水評価において期待する溢水防護に関する施設の設計方針を以下に示す。設計に当たっては、溢水防護に関する施設が要求される機能を踏まえ、溢水の伝播を防止する設備及び蒸気影響を緩和する設備に分類し設計方針を定める。

また、溢水防護に期待する施設は、要求される機能を維持するため、計画的に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

溢水防護に関する施設の設計方針を添付書類「V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計」に示す。

### 2.4.1 溢水伝播を防止する設備

#### (1) 水密扉（浸水防止設備と一部兼用）

原子炉建屋原子炉棟内で発生を想定する溢水が、溢水防護区画へ伝播しない設計とするために、止水性を有する残留熱除去系A系ポンプ室水密扉、原子炉隔離時冷却系室北側水密扉、原子炉隔離時冷却系室南側水密扉及び高压炉心スプレイ系ポンプ室水密扉を設置する。

④ a

また、屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画内（常設代替高压電源装置用カルバート内）へ伝播しない設計とするために、止水性を有する常設代替高压電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉（浸水防止設備と兼用）を設置する。

水密扉は、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

## ④ a

## (2) 浸水防止蓋，水密ハッチ（浸水防止設備と兼用）

屋外で発生を想定する溢水が、溢水防護区画を内包する建屋へ伝播しない設計とするために、止水性を有する海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋，緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋，緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋，格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ，常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ及び常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチを設置する。

浸水防止蓋及び水密ハッチは、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

## (3) 溢水拡大防止堰，止水板

原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟で発生を想定する溢水が、原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内の区画間を伝播しない設計及び防護すべき設備の没水影響を防止する設計とするために、原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰B1-1からB1-4，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰1-1から1-3，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰2-1から2-2，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰3-1から3-2，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰4-1，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰5-1から5-2，原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰6-1から6-5，原子炉建屋付属棟溢水拡大防止堰，原子炉建屋原子炉棟止水板B2-1からB2-3，原子炉建屋原子炉棟止水板B1-1からB1-3，原子炉建屋原子炉棟止水板2-1，原子炉建屋原子炉棟止水板3-1から3-7，原子炉建屋原子炉棟止水板4-1から4-5，原子炉建屋原子炉棟止水板5-1，原子炉建屋原子炉棟止水板6-1及び原子炉建屋原子炉棟止水板6-2を設置する。

溢水拡大防止堰及び止水板は、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

④ b

## (4) 管理区域外伝播防止堰（放射性廃棄物の廃棄施設と一部兼用）

管理区域内で発生を想定する放射性物質を含む液体が、管理区域外へ伝播しない設計とするために、原子炉建屋廃棄物処理棟管理区域伝播防止堰1-1から1-2、タービン建屋管理区域外伝播防止堰1-1から1-4を設置する。また、放射性廃棄物の廃棄施設におけるキャスク搬出入用出入口、サイトバンカトラックエリア出入口、廃棄物処理建屋機器搬出入用出入口、雑固体ドラム搬出入用出入口、ドラム搬入室出入口、廃棄物処理建屋出入口及び焼却設備機器搬出入用出入口も管理区域外伝播防止堰として兼用する。

管理区域外伝播防止堰のうち耐震設計上の重要度分類がC-2クラスの堰は、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。上記以外の管理区域伝播防止堰については、地震時及び地震後において、耐震重要度分類にて要求される地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

## (5) 逆流防止装置

原子炉建屋原子炉棟内で滞留する溢水が、床ドレンラインを介して原子炉建屋原子炉棟内の溢水防護区画へ伝播しない設計とするために、床ドレンラインに止水性を有する逆流防止装置を設置する。

逆流防止装置は、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

④ a

## (6) 貫通部止水処置（浸水防止設備と一部兼用）

以下の設計のため、貫通部止水処置を実施する。

- ・防護すべき設備を内包する建屋外及びエリア外にて発生を想定する溢水が、溢水防護区画へ伝播しない設計とするため。
- ・原子炉建屋原子炉棟内で発生を想定する溢水により、防護すべき設備の機能を損なうおそれがない設計とするため。
- ・管理区域内で発生を想定する放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しない設計とするため。

④ a

これらの貫通部止水処置は、発生を想定する溢水水位による静水圧に対し、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、溢水伝播を防止する機能を維持する設計とする。

## (7) 循環水系隔離システム

タービン建屋復水器エリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリアで発生を想定する循環水系配管破断箇所からの溢水量を低減するために、循環水系配管破断箇所からの溢水を早期に自動検知し、隔離（地震起因による伸縮継手の破損の場合は自動隔離、それ以外は中央制御室からの遠隔手動隔離）を行うために、循環水系隔離システム（漏えい検知器、循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁、検知制御盤及び検知監視盤等）を設置する。

また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、溢水量を低減する機能を維持する設計とする。

④ a

## (8) 循環水管可撓継手

海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する循環水系配管破断箇所からの溢水量を低減するために、伸縮継手を可撓継手構造に取替える。継手部のすき間寸法を管理し、溢水流量を制限することで溢水量を低減する設計とする。

また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、溢水量を低減する機能を維持する設計とする。

③ c

## 2.4.2 蒸気影響を緩和する設備

## (1) 自動検知・遠隔隔離システム

配管の想定破損による漏えい蒸気の影響を緩和するために、蒸気漏えいを早期自動検知し、直ちに自動隔離を行うために、自動検知・遠隔隔離システム（温度検出器、蒸気遮断弁及び検知制御・監視盤）を設置する。

## (2) 防護カバー

配管の想定破損による漏えい蒸気が防護すべき設備へ与える影響を緩和するために、配管破断想定箇所に防護カバーを設置する。防護カバーと配管とのすき間寸法を管理し、漏えい蒸気流量を制限することで蒸気影響を緩和する設計とする。

防護カバーは配管からの蒸気の噴出による荷重により防護カバーの各構成部材に発生する応力に対して、蒸気影響を緩和する機能を損なうおそれがない設計とする。

また、地震時及び地震後において、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、十分な構造強度を有し、上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのない設計とする。

## V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定

## 1. 概要

本資料は、技術基準規則第12条、第54条及びその解釈並びに評価ガイドを踏まえて、発電用原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響から防護すべき設備の設定の考え方を説明するものである。

## ① 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、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」における分類のクラス1,クラス2に属する構築物,系統及び機器に加え,安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物,系統及び機器のうち,重要度の特に高い安全機能を有する系統がその安全機能を維持するために必要な設備並びに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持するために必要な設備である溢水防護対象設備を設定する。

また,重大事故等対処設備についても溢水から防護すべき設備として設定する。

### 2.2 溢水防護対象設備の抽出

防護すべき設備のうち,溢水防護対象設備の具体的な抽出の考え方を以下に示す。

溢水によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を,発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針(以下「重要度分類審査指針」という。)における分類のクラス1,クラス2及びクラス3に属する構築物,系統及び機器とする。

この中から,溢水防護上必要な機能を有する構築物,系統及び機器を選定する。

具体的には,運転状態にある場合には原子炉を高温停止及び引き続き低温停止することができ並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持するため,停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するため及び使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要となる,重要度分類審査指針における分類のクラス1,クラス2に属する構築物,系統及び機器に加え,安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物,系統及び機器を抽出する。

以上を踏まえ,防護すべき設備のうち溢水防護対象設備として,重要度の特に高い安全機能を有する構築物,系統及び機器並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な構築物,系統及び機器を抽出する。

### ① a (1) 重要度の特に高い安全機能を有する系統がその安全機能を適切に維持するために必要な設備

重要度の特に高い安全機能を有する系統がその安全機能を適切に維持するために必要な設備として,運転状態にある場合は原子炉を高温停止及び引き続き低温停止

① a

することができ並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持するために必要な設備、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な設備を溢水防護対象設備として抽出する。重要度の特に高い安全機能を有する系統・機器を表2-1に示す。

① b

また「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」を参考に、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故のうち、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱を抽出し、その対処に必要な系統を抽出する。結果として、原子炉冷却材喪失（LOCA）や主蒸気管破断といった溢水源となり得る事象も抽出される。

原子炉外乱としては、以下の溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱を考慮する。地震に対しては溢水だけではなく、地震に起因する外乱（給水流量の全喪失、外部電源喪失等）も考慮する。

- ・ 想定破損による溢水（単一機器の破損を想定）
- ・ 消火水の放水による溢水（単一の溢水源を想定）
- ・ 地震起因による溢水

溢水評価上想定する起因事象として抽出する運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を表2-2及び表2-3に、溢水評価上想定する事象とその対処系統を表2-4に示す。なお、抽出に当たっては溢水事象となり得る事故事象も評価対象とする。

## (2) 使用済燃料プールの冷却及び給水機能維持に必要な設備

使用済燃料プールを保安規定で定められた水温（65℃以下）に維持するため、使用済燃料プールの冷却系統の機能維持に必要な設備を抽出する。

使用済燃料プールの放射線を遮蔽するための水量を確保するため、使用済燃料プールへの給水系統の機能維持に必要な設備を抽出する。

具体的には、表2-5に示すとおり燃料プール冷却浄化系及び残留熱除去系を抽出する。

また、使用済燃料プールの水位及び温度の監視計器については、重要度分類指針における分類のクラス3に属する機器であるが、使用済燃料プールの状態を直接的に把握することができ、異常事態発生時の円滑な対応に資する設備であるため抽出する。

なお、「使用済燃料プール水位・温度（SA広域）」については、重大事故等対処設備として新たに設置するが、使用済燃料プールのスロッシングにより水位が一時的に低下した状態での水位監視に必要な設備であるため、水位監視機能を設計基準対象設備として設定し、溢水防護対象設備として抽出する。

①

### 2.3 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について、表2-6に基づき、具体的に溢水評価が必要となる溢水防護対象設備及び重大事故等対処設備を選定した。その結果を表2-7及び表2-8に示すとともに溢水防護区画を図2-1に示す。

表 2-1 重要度の特に高い安全機能と系統・機器 (1/2)

その機能を有する複数の系統があり、それぞれの系統について多重性又は多様性を要求する安全機能	系統・機器	重要度分類
原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系	MS-1
未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系 ほう酸水注入系	MS-1
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)	MS-1
原子炉停止後における除熱のための		
崩壊熱除去機能	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却系)	MS-1
注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心スプレイ系	MS-1
圧力逃がし機能	逃がし安全弁 (手動逃がし機能) 自動減圧系 (手動逃がし機能)	MS-1
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための		
原子炉内高圧時における注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心スプレイ系 自動減圧系	MS-1
原子炉内低圧時における注水機能	低圧炉心スプレイ系 残留熱除去系 (低圧注水系) 高圧炉心スプレイ系	MS-1
格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出した場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能	非常用ガス処理系 非常用ガス再循環系	MS-1
格納容器の冷却機能	残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却系)	MS-1
格納容器内の可燃性ガス制御機能	可燃性ガス濃度制御系	MS-1
非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用所内電源系 (交流)	MS-1
非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用所内電源系 (直流)	MS-1
非常用の交流電源機能	非常用所内電源系 (非常用ディーゼル発電機含む)	MS-1
非常用の直流電源機能	直流電源系	MS-1
① a 非常用の計測制御用直流電源機能	計測制御用電源設備	MS-1
補機冷却機能	残留熱除去系海水系, 非常用ディーゼル発電機海水系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水系	MS-1
冷却用海水供給機能		MS-1
原子炉制御室非常用換気空調機能	中央制御室換気系	MS-1

NT2 補② V-1-1-8-2 R15

表2-4 溢水評価上想定する事象とその対処系統

	溢水評価上 想定する事象	左記事象に対する 対処機能	対処系統*
運転時の 異常な過渡 変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」</li> <li>「出力運転中の制御棒の異常な引き抜き」</li> <li>「外部電源喪失」</li> <li>「給水加熱喪失」</li> <li>「給水制御系の故障」</li> <li>「給水流量の全喪失」</li> <li>「負荷の喪失」</li> <li>「主蒸気隔離弁の誤閉止」</li> <li>「原子炉圧力制御系の故障」</li> <li>「原子炉冷却材流量制御系の誤動作」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉の緊急停止</li> <li>・工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生</li> <li>・原子炉圧力の上昇の緩和</li> <li>・出力上昇の抑制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能）</li> <li>・安全保護系</li> <li>・逃がし安全弁（逃がし弁機能）</li> </ul>
設計基準 事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>「原子炉冷却材喪失」</li> <li>「原子炉冷却材流量の喪失」</li> <li>「主蒸気管破断」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記機能に加え</li> <li>・原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止</li> <li>・原子炉停止後の除熱</li> <li>・炉心冷却</li> <li>・放射性物質の閉じ込め</li> <li>・安全上特に重要な関連機能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記機能に加え</li> <li>・逃がし安全弁（安全弁としての開機能）</li> <li>・残留熱除去系</li> <li>・原子炉隔離時冷却系</li> <li>・低圧注水系</li> <li>・低圧炉心スプレイ系</li> <li>・高圧炉心スプレイ系</li> <li>・自動減圧系</li> <li>・格納容器</li> <li>・格納容器隔離弁</li> <li>・格納容器冷却系</li> <li>・非常用電源系</li> <li>・非常用ガス処理系</li> <li>・非常用ガス再循環系</li> <li>・可燃性ガス濃度制御系</li> </ul>

注記 \*：上記系統に係る間接系についても防護対象設備として抽出する。

NT2 補② V-1-1-8-2 R15

① a

表 2-8 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (25/33)

施設区分	設備	常設 可搬	溢水 防護 区画	設置建屋	設置高さ*	表 2-7 記載設備 との重複有無 ○：重複有 ×：重複無
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機燃料油 貯蔵タンク A	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機燃料油 貯蔵タンク A ベント管	常設		屋外		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機燃料油 貯蔵タンク B	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機燃料油 貯蔵タンク B ベント管	常設		屋外		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機 2 A (内燃機関, 調速装置, 非常用 調速装置, 冷却水ポンプ, 励磁 装置を含む)	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機 2 B (内燃機関, 調速装置, 非常用 調速装置, 冷却水ポンプ, 励磁 装置を含む)	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機保護継 電装置	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用発電機保護継 電装置	常設		緊急時 対策所建屋		×
非常用 電源設備	可搬型代替低圧電源車 (内燃機関, 調速装置, 非常用 調速装置, 冷却水ポンプ, 励磁 装置, 保護継電装置含む)	可搬		屋外 (保管場所)		×
非常用 電源設備	窒素供給装置用電源車 (内燃機関, 調速装置, 非常用 調速装置, 冷却水ポンプ, 励磁 装置, 保護継電装置含む)	可搬		屋外 (保管場所)		×
① a 非常用 電源設備	非常用無停電電源装置 A	常設		原子炉建屋 付属棟		×

注記 \*：溢水評価上基準となる床面高さを示す。

NT2 補② V-1-1-8-2 R15

表 2-8 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (26/33)

① a

施設区分	設備	常設 可搬	溢水 防護 区画	設置建屋	設置高さ*	表 2-7 記載設備 との重複有無 ○：重複有 ×：重複無
非常用 電源設備	非常用無停電電源装置 B	常設		原子炉建屋 附属棟		×
非常用 電源設備	緊急用無停電電源装置	常設		原子炉建屋 附属棟		×
非常用 電源設備	可搬型整流器	可搬		屋外 (保管場所)		×
非常用 電源設備	125V 系蓄電池 A 系 (125V DC 2A BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	125V 系蓄電池 B 系 (125V DC 2B BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	125V 系蓄電池 B 系 (125V DC 2B BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	125V 系蓄電池 H P C S 系 (125V DC HPCS BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	中性子モニタ用蓄電池 A 系 (24V DC 2A BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	中性子モニタ用蓄電池 B 系 (24V DC 2B BATTERY)	常設		原子炉建屋 附属棟		○
非常用 電源設備	緊急用 125V 系蓄電池	常設		原子炉建屋 附属棟		×
非常用 電源設備	緊急時対策所用 125V 系蓄電池	常設		緊急時対策 所建屋		×

① a

注記 \*：溢水評価上基準となる床面高さを示す。

NT2 補② V-1-1-8-2 R15

② d

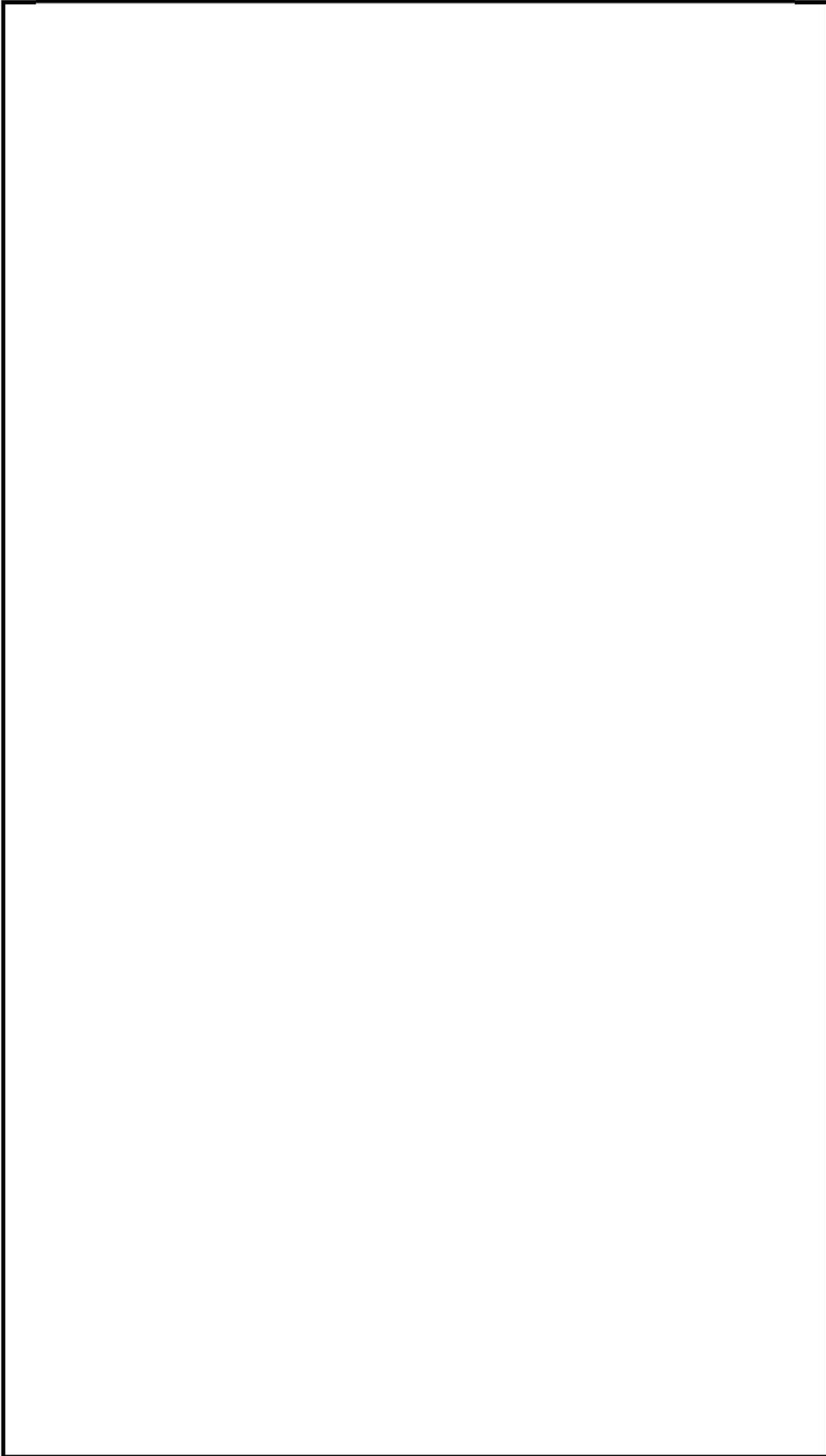


図 2-1 溢水防護区画 (2/32)

NT2 楠② V-1-1-1-8-2 R15

② d

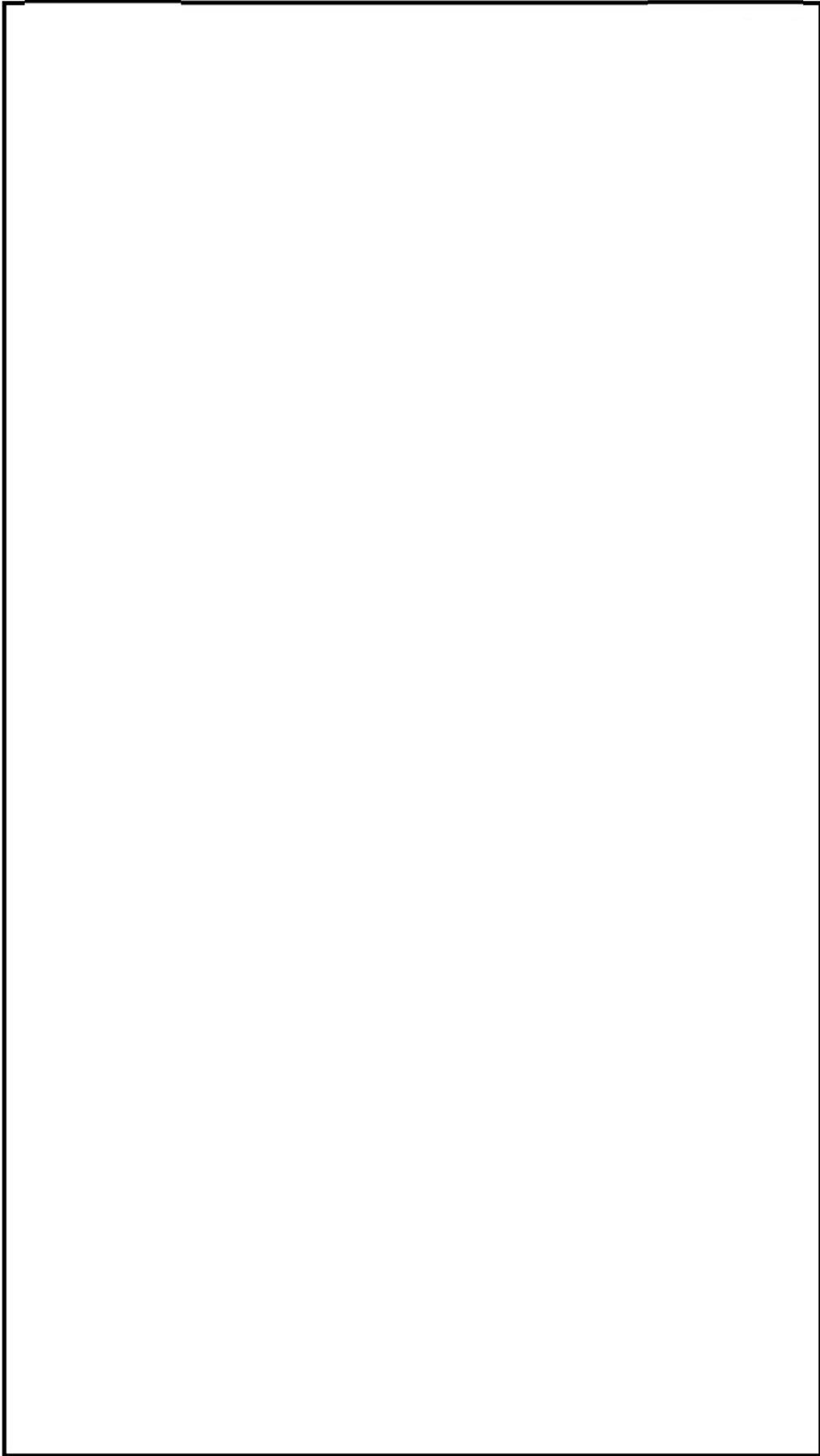


図 2-1 溢水防護区画 (3/32)

NT2 補② V-1-1-8-2 R15

②d



図 2-1 溢水防護区画 (4/32)

120

### V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定

## 1. 概要

本資料は、溢水から防護すべき設備の溢水評価に用いる溢水源及び溢水量並びに溢水防護区画及び溢水経路の設定について説明するものである。

### ② a, b, c

## 2. 溢水源及び溢水量の設定

溢水影響を評価するために、評価ガイドを踏まえて発生要因別に分類した以下の溢水を設定し、溢水源及び溢水量を設定する。

- ・ 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）
- ・ 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）
- ・ 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（通常運転中における使用済燃料プールのスロッシングにより発生する溢水，施設定期検査中における使用済燃料プール，原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングにより発生する溢水並びに廃棄物処理建屋におけるサイトバンカプールのスロッシングにより発生する溢水を含む。）（以下「地震起因による溢水」という。）
- ・ その他の要因（地下水の流入，地震以外の自然現象，機器の誤作動等）により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）

想定破損により生じる溢水では、溢水源となり得る機器は流体を内包する配管とし、地震起因による溢水では溢水源となり得る機器は流体を内包する容器（タンク，熱交換器，脱塩塔，ろ過脱塩器等）及び配管として、それぞれにおいて対象となる機器を系統図より抽出し、抽出された機器が想定破損における応力評価又は耐震評価において破損すると評価された場合、それぞれの評価での溢水源とする。

### ② a

## 2.1 想定破損による溢水

想定破損による溢水については、単一の配管の破損による溢水を想定して、配管の破損箇所を溢水源として設定する。

また、破損を想定する配管は、内包する流体のエネルギーに応じて、以下で定義する高エネルギー配管又は低エネルギー配管に分類する。

- ・ 「高エネルギー配管」とは、呼び径25A（1B）を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が95℃を超えるか又は運転圧力が1.9 MPa[gage]を超える配管。ただし、被水及び蒸気の影響については配管径に関係なく評価する。
- ・ 「低エネルギー配管」とは、呼び径25A（1B）を超える配管であって、プラントの通常運転時に運転温度が95℃以下で、かつ運転圧力が1.9 MPa[gage]以下の配管。なお、運転圧力が静水頭の配管は除く。
- ・ 高エネルギー配管として運転している割合が当該系統の運転している時間の2%

② a

又はプラント運転期間の1 %より小さければ、低エネルギー配管として扱う。

配管の破損形状の想定に当たっては、高エネルギー配管は、「完全全周破断」、低エネルギー配管は、「配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」を想定する。ただし、応力評価を実施する配管については、発生応力  $S_n$  と許容応力  $S_a$  の比により、以下で示した応力評価の結果に基づく破損形状を想定する。

【高エネルギー配管（ターミナルエンド部を除く。）】

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外の配管

$$S_n \leq 0.4 \times S_a \Rightarrow \text{破損想定不要}$$

$$0.4 \times S_a < S_n \leq 0.8 \times S_a \Rightarrow \text{貫通クラック}$$

【低エネルギー配管】

$$S_n \leq 0.4 S_a \Rightarrow \text{破損想定不要}$$

発生応力と許容応力の比較により破損形状の想定を行う以下の配管は、評価結果に影響するような減肉がないことを確認するために、継続的な肉厚管理を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

- ・原子炉隔離時冷却系蒸気配管の一般部（重大事故等対処設備との共用ライン含む）
- ・原子炉建屋廃棄物処理棟の所内蒸気系配管の一般部

また、高エネルギー配管として運転している時間の割合が、当該系統の運転している時間の2 %又はプラント運転期間の1 %より小さいことから低エネルギー配管とする系統（ほう酸水注入系、残留熱除去系、残留熱除去系海水系、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系）については、運転時間実績管理を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

(1) 溢水源の設定

高エネルギー配管及び低エネルギー配管に対して、想定される破損形状に基づいた溢水源及び溢水量を設定する。

想定破損評価対象配管を応力評価する際には、3次元はりモデルによる評価を実施する。

評価で用いる解析コードSAP-IV及びAutoPIPEは耐震評価と同じ使用方法で用いる。

## ② a

## (2) 溢水量の設定

溢水評価では、「(1) 溢水源の設定」において設定した破損形状による溢水を想定し、異常の検知、事象の判断及び漏えい箇所の特定並びに漏えい箇所の隔離等により漏えい停止するまでの時間を考慮し保守的に設定し、溢水量を算出する。また、隔離後の隔離範囲内の系統の保有水量を考慮して溢水量を算出する。想定する破損箇所は防護すべき設備への溢水影響が最も大きくなる位置とする。

破損を想定する配管については、以下の手法を用いて溢水量の算定を行う。

- ・完全全周破断を想定する場合の溢水流量は、系統の定格流量を用いる。ただし、系統上の破断位置、口径、流体圧力等を考慮することにより、より適切な溢水流量を算定できる場合はその値を用いる。
- ・貫通クラックを想定する場合の流出流量は、破断面積、損失係数及び水頭を用いて以下の計算式より求める。

$$Q = A \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

Q : 流出流量 (m<sup>3</sup>/h)

A : 破断面積 (m<sup>2</sup>)

C : 損失係数

g : 重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)

H : 水頭 (m)

破断面積 (A) 及び水頭 (H) は、原則として系統の最大値 (最大口径、最大肉厚、配管の最高使用圧力) を使用するが、破断を想定する系統の各区画内での口径、肉厚、圧力の最大値が明確な場合は、その値を使用する。

- ・溢水の発生後、溢水を検知し隔離するまでの隔離時間を、手動隔離及び自動隔離を想定し設定する。評価した隔離までの時間に流出流量を乗じて系統保有水量を加えた溢水量を算定する。
- ・系統保有水量は、原則として系統内のすべての配管内及びポンプ等の機器内の保有水量の合算値を、保守的に1.1倍の安全率を乗じた値を用いる。  
ただし、配管の高さや引き回し等の観点から流出しないと判断できる範囲を明確に示せる場合は、その範囲を除いた保有水量を用いる。また、屋外タンク等の公称容量が定められ、想定する保有水量が大きく変動することがない機器に関しては、1.1倍の安全率を乗ずる対象から除外する。
- ・隔離までの流出量に関しては、補給水や他系統からの回り込みを考慮する。
- ・溢水量を比較して最大となる溢水量を、当該系統の没水評価に用いる溢水量として設定する。設定した溢水量を表2-4に示す。

なお、配管の想定破損による溢水評価において、溢水量を制限するために漏えい停止操作に期待する場合は、的確に操作を行うために手順を整備することとし、保安規定に定めて管理する。

## ② b 2.2 消火水の放水による溢水

溢水源として消火栓からの溢水と消火栓以外からの溢水について考慮する。

### (1) 消火栓からの放水による溢水

消火水の放水による溢水については、発電用原子炉施設内に設置される消火設備等からの放水を溢水源として設定し、消火設備等からの単位時間当たりの放水量と放水時間から溢水量を設定する。

火災発生時には、1箇所火災源を消火することを想定するため溢水源となる区画は1箇所となる。また、放水量は評価ガイドに従い放水時間を設定して算定する。

なお、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮する。

#### a. 放水時間の設定

消火栓からの消火活動における放水時間は、3時間に設定する。

なお、消火栓の放水に関して、中央制御室、電気品室、バッテリー排気ファン室等の異なる安全区分を有する設備が隣接するエリア、そのエリアへの流下経路があるエリア並びに重大事故等対処設備を内包する緊急時対策所建屋、緊急用海水ポンプピット、格納容器圧力逃がし装置格納槽、常設代替高圧電源装置置場、常設代替高圧電源装置用カルバー、常設低圧代替注水系ポンプ室、可搬型設備用軽油タンク室（南側）及び可搬型設備用軽油タンク室（西側）は、水消火を行わない消火手段を採用することで、消火栓の放水は行わない設計とする。

#### b. 溢水量の設定

屋内の消火栓からの溢水量の算出に用いる放水流量は、消防法施行令第十一条に規定される「屋内消火栓設備に関する基準」により、消火栓からの放水流量を 130 L/min とし、この値を 2 倍して溢水流量とした。放水時間と溢水流量から評価に用いる消火栓の溢水量を以下のとおりとした。

$$\cdot 130 \text{ L/min/個} \times 3 \text{ 時間} \times 2 \text{ 箇所} = 46.8 \text{ m}^3$$

屋外の消火栓からの溢水量の算出に用いる放水流量は、消防法施行令第十九条に規定される「屋外消火栓設備に関する基準」により、消火栓からの放水流量を 350 L/min とし、この値を 2 倍して溢水流量とした。放水時間と溢水流量から評価に用いる消火栓の溢水量を以下のとおりとした。

$$\cdot 350 \text{ L/min/個} \times 3 \text{ 時間} \times 2 \text{ 箇所} = 126.0 \text{ m}^3$$

### (2) 消火栓以外からの放水による溢水

消火栓以外の設備としては、スプリンクラや格納容器スプレー冷却系があるが、防護すべき設備が設置されている建屋には、自動作動するスプリンクラは設置しない設計とし、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とすることから溢水源として想定しない。

また、格納容器スプレー冷却系は、単一故障による誤作動が発生しないように設計上考慮

されていることから誤作動による溢水は想定しない。

なお、原子炉格納容器内の防護すべき設備については、格納容器スプレイ冷却系の作動により発生する溢水により安全機能を損なわない設計とする。

## ② c

### 2.3 地震起因による溢水

#### (1) 溢水源の設定

地震起因による溢水については、溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）のうち、基準地震動 $S_s$ による地震力により破損が生じる機器及び使用済燃料プール等のスロッシングによる漏えい水を溢水源として設定する。

耐震Sクラス機器については、基準地震動 $S_s$ による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震B、Cクラス機器のうち耐震対策工事の実施あるいは設計上の裕度の考慮により、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性が確保されているものについては溢水源として想定しない。

施設定期検査中の評価を行う場合には、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる漏えい水を溢水源として設定する。

放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいに関する評価を行う場合について、タービン建屋内及び廃棄物処理建屋内の溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）のうち、要求される地震力により破損が生じる機器及び廃棄物処理建屋のサイトバンカプールのスロッシングによる漏えい水を溢水源として設定する。

溢水源としない機器の具体的な耐震計算を添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」のうち添付書類「V-2-別添2 溢水防護に係る施設の耐震性に関する説明書」に示す。

#### (2) 溢水量の設定

溢水量の算出に当たっては、漏水が生じるとした機器のうち防護すべき設備への溢水の影響が最も大きくなる位置で漏水が生じるものとして評価する。溢水源となる配管については破断形状を完全全周破断とし、溢水源となる容器については全保有水量を考慮した上で、溢水量を算出する。

また、漏えい検知による漏えい停止に期待する場合は、漏えい停止までの隔離時間を考慮し、配管の破損箇所から流出した漏水量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。ここで、漏水量は、配管の破損箇所からの流出流量に隔離時間を乗じて設定する。なお、地震による機器の破損が複数箇所ですべて同時に発生する可能性を考慮し、漏えい検知による自動隔離機能を有する場合を除き、隔離による漏えい停止は期待しない。

タービン建屋及び海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおいては、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、耐震性が確保されない循環水配管の伸縮継手の全円周状の破損を想定し、循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量を設定する。この際、循環水系隔離システムによる自動隔離機能に期待するとともに、海水ポンプ室循環水ポンプエリアについては、可撓継手による溢水流量低減に期待する。

使用済燃料プール、原子炉ウェル、ドライヤセパレータプール及びサイトバンカプールのスロッシングによる溢水量及びタービン建屋循環水ポンプエリア及び海水ポンプ室循環水ポ

② c

ンプエリアにおける循環水配管の伸縮継手の全円周状の破損を想定した溢水量の算出については、以下に示す。

また、以上の条件により設定した各建屋の溢水量を表2-5に示す。

表2-5 設定した溢水量（地震起因）

建屋名称		溢水量 (m <sup>3</sup> )	
原子炉建屋原子炉棟		通常運転中	123.76 <sup>*1</sup>
		施設定期検査中	246.93 <sup>*2</sup>
タービン建屋		循環水系配管	約14723 <sup>*3</sup>
		循環水系配管以外	約8610 <sup>*3</sup>
海水ポンプ室	溢水防護区画	0	
	循環水ポンプエリア	循環水管からの溢水量	328
		系統保有水量	5000以上 <sup>*4</sup>
屋外タンク		7408	
原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）		約2700	
原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟除く）		0	
廃棄物処理建屋		全保有水量	約4300 <sup>*5</sup>
		スロッシングのみ	18.5 <sup>*6</sup>

② c

注記 \*1：使用済燃料プールスロッシングによる最大溢水量を含む。

\*2：使用済燃料プール、原子炉ウエル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる溢水量のみ。

\*3：基準地震動S<sub>0</sub>により破損する機器・配管からの溢水量であり、放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいの評価においても、保守的に本溢水量を用いた評価を行う。

\*4：循環水管の保有水量であるが、循環水管の破損箇所が水没した場合には水位差がなくなるため、全量が流出することはない。

\*5：サイトバンカプールの全保有水量を含む。放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいの評価においても、保守的に本溢水量を用いた評価を行う。

\*6：サイトバンカプール設置エリアからの放射性物質を含む液体の管理区域外漏えいを評価する際に用いる値。

表2-14 地震・津波以外の自然現象による溢水影響の検討要否 (3/3)

現象	検討要否	理由
船舶の衝突	不要	屋外タンクの設置高さから船舶の衝突による溢水は発生しない。
電磁的障害	不要	電磁的障害により溢水は発生しない。

(2) 地下水による影響

溢水防護すべき設備を内包する原子炉建屋、タービン建屋等の周辺地下部に排水設備（サブドレン）を設置しており、同設備により各建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。サブドレンは、ピット及び排水ポンプより構成され、ピット間は配管で相互に接続されていることから、一箇所の排水ポンプが故障した場合でも、他のピット及び排水ポンプにより排水することができるため、地下水の影響はない。

ただし、地下水による影響を評価する際には、保守的に排水ポンプが故障等により機能喪失し、建屋周囲の地下水位が地表面まで上昇することを想定する。この地下水位に対し、溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とする。

(3) 機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象

機器の誤作動等からの漏えい事象については、区画ごとに漏えいを想定する系統の配管口径と圧力、保有水量等によって設定した最大の漏えい量である想定破損の溢水流量や溢水量を上回ることはない。

また、基本的に床ドレンによる排水や漏えい検知が可能な設計となっており、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある溢水事象となることはない。

なお、人的過誤については、発生未然防止を図るために、定められた運用及び手順を確実に順守するとともに、トラブル事例等を参考に継続的な運用改善を行っていく。

NT2 補② V-1-1-8-3 RI5

② d

3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水影響を評価するために、溢水防護上の溢水防護区画及び溢水経路を設定する。

溢水防護区画の設定は、防護すべき設備が設置されているすべての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について設定する。

防護すべき設備が設置されるフロアを基準とし、平坦な床面は同一区画として考え、壁、扉及び堰又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離される区画として設定する。設定した溢水防護区画は、添付書類「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」の図2-1に示す。

溢水影響評価において考慮する溢水経路は、溢水防護区画とその他の区画との間における伝播経路となる扉、壁貫通部、天井貫通部、床面貫通部、床ドレン等の接続状況及びこれらに対する溢水防護措置を踏まえ、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように保守的に設定する。

消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮する。なお、壁貫通部止水処置については、火災により機能喪失しない設計方針とするため、消火水の流入は考慮しない。

また、施設定期検査作業に伴う防護対象設備の待機除外や扉の開放等、プラントの保守管理上やむを得ぬ措置の実施により、影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合も想定する。

具体的には、以下の運用を行うことを保安規定に定めて管理する。

- ・施設定期検査時において、原子炉建屋原子炉棟6階で使用済燃料プール、原子炉ウエル及びドライヤセパレータプールのスロッシングにより発生する溢水に対して、床ファンネル及び流下開口の閉止を行うことで、溢水影響が他に及ばない運用とする。
- ・原子炉建屋原子炉棟6階の残留熱除去系熱交換器ハッチを開放する場合には、ハッチ廻りに原子炉建屋原子炉棟止水板6-1及び原子炉建屋原子炉棟止水板6-2を設置することで、ハッチ内へ溢水が伝播することを防止する運用とする。
- ・通常運転中に関して、原子炉建屋原子炉棟6階におけるキャスク搬出入を行う際のみ、干渉物となる大物機器搬入口開口部及び燃料輸送容器搬出口開口部の原子炉建屋原子炉棟溢水拡大防止堰6-1（鋼板部）の取り外しを行い、作業完了後に設置する運用とする。
- ・上記の運用において、必要時に設置する若しくは取り外すとした設備及び措置については、設置又は復旧時の構造強度及び止水性能を満足するための施工方法を定める。
- ・溢水経路を構成する水密扉については、開放後の確実な閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を定める。

② d

### 3.1 溢水防護区画の設定

溢水防護に対する評価対象区画を溢水防護区画とし、防護すべき設備が設置されているすべての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について設定する。

溢水防護区画は壁、扉、堰、床段差等又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離される区画として設定し、溢水防護区画を構成する壁、扉、堰、床段差等については、現場の設備等の設置状況を踏まえ、溢水の伝播に対する評価条件を設定する。

### 3.2 溢水防護区画内漏えいでの溢水経路

溢水防護区画内漏えいに関する溢水経路の設定を行う場合、溢水防護区画内の水位が最も高くなるよう、原則として当該溢水防護区画から他の区画への流出がないように溢水経路を設定するが、溢水防護区画内水位が境界堰高さを超えた場合に他区画へ流出することが明らかな場合には、越流分の溢水が流出することを考慮して溢水経路を設定する。

溢水評価を行う場合の各構成要素の溢水に対する考え方を以下に示す。

#### (1) 床ドレン

溢水防護区画に床ドレン配管が設置され、他の区画とつながっている場合でも、目皿が1つの場合は、他の区画への流出は想定しない。ただし、同一区画に目皿が複数ある場合は、流出量の最も大きい床ドレン配管1本を除き、それ以外からの流出を期待する。

#### (2) 床面開口部及び床貫通部

溢水防護区画床面に開口部又は貫通部が設置されている場合であっても、床開口部又は貫

## ② d

通部から他の区画への流出は考慮しない。ただし、以下に掲げる場合は、評価対象区画から他の区画への流出を期待する。

- ・ 溢水防護区画の床面開口部にあつては、明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合

## (3) 壁貫通部

溢水防護区画の境界壁に貫通部が設置され、隣の区画との貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その貫通部からの流出は考慮しない。

## (4) 扉

溢水防護区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から他の区画等への流出は考慮しない。ただし、以下の場合には当該扉の下部枠高さを超える溢水について他の区画への流出を期待する。

- ・ 常時開の扉（フェンスドア（金網扉）含む）
- ・ 区画内に消火栓がなく、区画外の消火栓を用いて当該区画の扉を開放して消火活動を行う場合

## (5) 堰及び壁

他の区画への流出は期待しない。

## (6) 排水設備

評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の流出は期待しない。

#### V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価

## 1. 概要

本資料は、防護すべき設備に対して、発電用原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

また、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出ることを想定する放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいしないことを評価する。

## 2. 溢水評価

発電用原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。また、使用済燃料プールのスロッシングによる水位低下を考慮しても、使用済燃料プールの冷却機能及び遮蔽機能が維持できることを評価する。溢水評価において、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出ることを想定する放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいするおそれがないことを評価する。

評価で期待する溢水防護に関する施設は、添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」によるものとする。また、溢水源及び溢水量の設定並びに溢水防護区画及び溢水経路の設定は、添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」によるものとする。

重大事故等対処設備のうち可搬設備については、保管場所における溢水影響を評価する。

溢水評価において現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて環境の温度及び放射線量並びに薬品、溢水水位及び漂流物による影響を考慮しても、運転員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。操作場所までのアクセス性については、溢水水位が20 cm以下であることを確認することで評価を行う。なお、地震時の溢水については、溢水発生から現場操作を行うまでに十分な時間的余裕があり、溢水はすべて最地下階に流下するため、アクセス性に影響はない。最地下階においてアクセスが必要となる区画については、歩廊を設置する。

溢水評価を行うに当たり防護対策として期待する溢水防護に関する施設の設計方針については、添付書類「V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計」に示す。

③ a

### 2.1 没水影響に対する評価

#### (1) 評価方法

溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出される溢水水位と防護すべき設備の機能喪失高さを比較し評価する。没水影響評価に用いる溢水水位の算出は、評価ガイドを踏まえ、漏えい発生区画とその経路上の溢水防護区画のすべてに対して行う。

③ a

溢水水位（H）は、以下の式に基づいて算出する。床勾配が溢水防護区画にある場合には、保守的に床勾配分の滞留量は考慮せず、溢水水位の算出は床勾配高さ\*分嵩上げる。

注記 \*：床勾配の下端から上端までの高さ。建屋設計では最大50 mmであるが、保守的に一律100 mmと設定する。

$$H = Q / A + h$$

H：溢水水位（m）

Q：流入量（m<sup>3</sup>）

設定した溢水量及び溢水経路に基づき評価対象区画への流入量を算出する。

A：滞留面積（m<sup>2</sup>）

評価対象区画内と溢水経路に存在する区画の総面積を滞留面積として評価する。滞留面積は、壁及び床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲を除く有効面積を滞留面積とする。

h：床勾配高さ（0.1 m）（溢水防護区画の床勾配を考慮）

滞留面積（A）は、除外面積を考慮した算出面積に対して30 %の裕度を確保する。

## (2) 判定基準

没水影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 発生した溢水による水位が、防護すべき設備の要求される機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を上回らないこと。  
 その際、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、発生した溢水による水位に対して一律100 mm以上の裕度が確保されていること。さらに、溢水防護区画への資機材の持ち込み等による床面積への影響を考慮すること。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、又は溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、没水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

## ③ b

## 2.2 被水影響に対する評価

## (1) 評価方法

被水影響については、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水、並びに天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲内\*にある防護すべき設備が被水により要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。なお、溢水源と防護すべき設備の間の離隔距離及び障壁の有無によらず、保守的に溢水源と同一区画内に設置される防護すべき設備は被水影響を受けることを想定し評価する。

注記 \*：被水により防護すべき設備の機能が喪失する場合の被水源及び上層階からの伝播経路と防護すべき設備の位置関係について、溢水評価ガイドを参考に表2-2及び図2-1のように定める。

## (2) 判定基準

被水影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 「J I S C 0 9 2 0 電気機械器具の外郭による保護等級（I Pコード）」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有すること。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、又は溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 実機での被水条件を考慮しても、要求される機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等による被水防護措置がなされていること。
- d. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、被水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

## (3) 評価結果

防護すべき設備が判定基準のいずれかを満足することから、被水影響を受けて要求される機能を損なうおそれはない。

具体的な評価結果を表2-3に示す。

## ③ c

## 2.3 蒸気影響に対する評価

## (1) 評価方法

## a. 蒸気環境評価

発生を想定する蒸気が、防護すべき設備に与える影響を評価する。

蒸気影響を及ぼす可能性のある高温配管は、添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」にて抽出された高エネルギー配管を対象とする。

防護すべき設備に対する漏えい蒸気の拡散による影響を確認するために、原子炉建屋原子炉棟については、建設時における主蒸気管破断事故等による蒸気漏えいを考慮した環境条件を基に適切な環境条件（以下「評価用環境条件」という。）を設定する。また、原子炉建屋付属棟については、建設時に蒸気漏えいを考慮した環境条件がないため、原子炉建屋付属棟内の高エネルギー配管を有する系統である所内蒸気系統（所内蒸気系から分岐する系統も含む）について、熱流動解析コードGOTHICを用い、空調条件、解析区画等を設定して解析を実施した上で評価用環境条件を設定し、溢水防護区画内での漏えい蒸気及び区画間を拡散する漏えい蒸気による防護すべき設備への影響を評価する。

また、破損想定箇所の近傍に防護すべき設備が設置される場合は、破損想定箇所と防護すべき設備との位置関係を踏まえ、漏えい蒸気の直接噴出による防護すべき設備への影響を評価する。

## (a) 評価対象系統について

添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」にて抽出された高エネルギー配管を有する系統について、蒸気影響を評価する系統及び評価に用いる条件を示す。蒸気影響を評価する系統及び評価に用いる条件の考え方を図2-2に示す。

以下の系統については、原子炉建屋原子炉棟に設置されているため、評価用環境条件により蒸気影響評価を実施する。原子炉隔離時冷却系については、建設時からの躯体形状の変更を踏まえると、評価用環境条件を一部超えるおそれがあることから、防護カバー設置による蒸気影響の緩和を図る。

- ・主蒸気系
- ・原子炉隔離時冷却系
- ・原子炉冷却材浄化系
- ・給水系

以下の系統については、原子炉建屋付属棟に設置されているため、熱流体解析コードGOTHICにより蒸気拡散解析を実施した上で評価用環境条件を設定する。所内蒸気系の評価対象範囲の概要を図2-3に示す。

- ・所内蒸気系（原子炉建屋付属棟）

おそれがないことを評価する。具体的には、設備の大きさの関係上、試験実施が困難な電動機について、蒸気条件下で影響を受ける可能性がある構成部品を抽出し、評価した結果を表2-5に示す。

③ c

(2) 判定基準

蒸気影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）が、蒸気曝露試験又は机上評価によって設備の健全性が確認されている条件を超えないこと。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、それぞれが別区画に設置され同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、又は溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、蒸気影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

(3) 評価結果

蒸気影響緩和対策を実施した結果、蒸気漏えい発生区画内での漏えい蒸気による影響、区画間を拡散する漏えい蒸気による影響及び漏えい蒸気の直接噴出による影響に対し、防護すべき設備は、判定基準のいずれかを満足することから、要求される機能を損なうおそれはない。

具体的な評価結果を表 2-6 に示す。

③ d

## 2.4 使用済燃料プールの機能維持に関する溢水評価

### (1) 評価方法

基準地震動  $S_0$  による地震力によって生じる使用済燃料プールのスロッシングによる使用済燃料プール水位の低下が、冷却機能及び遮蔽機能に与える影響を評価する。

また、スロッシングによって使用済燃料プール外へ流出する溢水等により、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統の防護すべき設備については、「2.1 没水影響に対する評価」及び「2.2 被水影響に対する評価」における溢水影響評価において、スロッシングを含む溢水に対して機能喪失しないことを確認している。

スロッシングにより発生する溢水量は、基準地震動  $S_0$  による地震力により生じるスロッシング現象を3次元流動解析により評価する。

スロッシングによる水位低下の影響評価においては、3次元流動解析における評価条件である通常水位を初期水位とするが、保守的な評価条件として使用済燃料プールの低水位警報設定値を初期水位とした評価も行う。

なお、施設定期検査中における、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる溢水についても、同様の評価を行う。

### (2) 判定基準

使用済燃料プールの機能維持に関する判定基準を以下に示す。

- ・スロッシング後の使用済燃料プール水位が、使用済燃料プールの冷却機能（水温65℃以下）及び燃料体等からの放射線に対する遮蔽機能（保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である水面の線量率（ $\leq 1.0$  mSv/h））の維持に必要な水位が確保されること。
- ・スロッシング後の使用済燃料プール水位が、使用済燃料プールの冷却機能（水温65℃以下）の維持に必要な水位を下回る場合には、プール水温が65℃となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であること。

### (3) 評価結果

スロッシング後の使用済燃料プール水位は、燃料体等からの放射線に対する遮蔽機能に必要な水位が維持されることを確認した。また、スロッシング後の使用済燃料プール水位は、一時的にオーバーフロー水位を下回るが、プール水温が65℃となるまでに残留熱除去系等による使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であり、冷却機能維持への影響がないことを確認した。評価結果を表2-7、表2-8に示す。

表 3-10 海水ポンプ室の溢水防護区画への溢水流入影響評価

循環水管からの溢水量		滞留する 溢水量	許容量	判定
溢水発生から 隔離完了まで	系統保有水量			
				○*2

注記 \*1：系統保有水量は、水位差により流出することはないため、滞留しない。

\*2：貫通部止水処置による溢水伝播防止処置を実施済み。

\*3：配管保有水量の流出が停止した時点の溢水量。

### 3.5 地下水からの影響評価

防護すべき設備を内包する原子炉建屋、タービン建屋等の周辺地下部には排水設備（サブドレン）を設置しており、同設備により各建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。

地下水からの影響評価では、保守的に排水ポンプが故障等により機能喪失することを想定し、その際の排水不能となった地下水が防護すべき設備に与える影響について評価を行う。

排水ポンプが機能喪失した場合、地下水位が上昇するが、保守的に地表面までの水位上昇を考慮する。

この地下水位に対して、建屋外壁及び貫通部止水処置により建屋内に流入することを防止することから、溢水防護区画を内包する建屋内の防護すべき設備への影響はない。

## 4. 管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価

### (1) 評価方法

発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備からあふれ出る放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいするおそれがないことを評価する。

添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」で設定した溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路を踏まえ、管理区域内での放射性物質を含む液体の溢水水位は「2.1 没水影響に対する評価」における算出方法により評価する。

防護すべき設備を内包する建屋の管理区域内の放射性物質を含む液体の溢水量と建屋の地下階の容積等を比較し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないことを評価する。また、中間階における溢水の一時的な水位と、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播することを防ぐことを期待する管理区域外伝播防止堰高さを比較し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないことを評価する。

④ b

④ b

(2) 判定基準

発生を想定する放射性物質を含む液体の溢水量が建屋の地下階の容積を超えず、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないこと。

中間階における溢水の一時的な溢水水位が、管理区域外伝播防止堰高さを超えず、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないこと。この際、管理区域外伝播防止堰高さが、一時的な水位変動及び床勾配による床面高さのばらつきを考慮し、溢水水位に対して原則200 mm以上の裕度を確保されていること。ただし、一時的な水位変動については、溢水水位が100 mm未満であり、水位変動の影響が小さいと考えられる場合には、当該水位と同じ高さ以上の裕度が確保されていること。さらに、床勾配による床面高さのばらつきについては、管理区域外伝播防止堰の設置位置が床勾配の上端部であることが明らかである場合には、50 mmの裕度が確保されていること。

(3) 評価結果

発生を想定する放射性物質を含む液体の溢水量は、建屋の地下階の容積を超えないことから、放射性物質を含む液体は管理区域外へ伝播するおそれはない。

また、中間階における一時的な水位を考慮した場合の溢水水位が管理区域外伝播防止堰高さを超えないことから、放射性物質を含む液体は管理区域外へ伝播するおそれはない。

地下階における滞留評価結果を表4-1に、中間階における一時的な水位を考慮した場合の溢水水位が管理区域外伝播防止堰高さを超えないことに対する評価結果を表4-2に示す。

表4-1 地下階層への滞留評価結果

対象建屋	滞留可能容量 (m <sup>3</sup> )	溢水量 (m <sup>3</sup> )	判定
原子炉建屋廃棄物処理棟	6319	約2700	○
タービン建屋	約26699	約20910	○
廃棄物処理建屋	6970	約4300	○

表4-2 中間階における堰の評価結果

対象建屋	溢水水位 (m)	堰高さ (m) *
原子炉建屋廃棄物処理棟	0.03	0.30以上
タービン建屋	0.25	0.45以上
廃棄物処理建屋	0.015	0.15以上
	0.015	0.15以上

注記 \* : 設置床からの高さ。

V-1-1-8-5 溢水防護施設の詳細設計

## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき、溢水防護に関する施設（処置含む。）の設備分類、要求機能及び性能目標を明確にし、各設備の機能設計に関する設計方針について説明するものである。

④

## 2. 設計の基本方針

発電用原子炉施設内における溢水の発生により、添付書類「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」にて設定している防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのないようにするため、あるいは、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないようにするため、溢水防護に関する施設を設置する。

溢水防護に関する施設は、添付書類「V-1-1-8-2 防護すべき設備の設定」で設定している溢水防護区画、添付書類「V-1-1-8-3 溢水評価条件の設定」で設定している溢水源、溢水量及び溢水経路、添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」にて評価している溢水水位による静水圧、蒸気噴出荷重及び基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、その機能を維持又は保持できる設計とする。

溢水防護に関する施設の設計に当たっては、添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」にて設定している、溢水防護対策を実施する目的や設備の分類を踏まえて設備ごとの要求機能を整理するとともに、機能設計上の性能目標及び構造強度設計上の性能目標を設定する。

溢水防護に関する施設の機能設計上の性能目標を達成するため、設備ごとの各機能の設計方針を示す。

溢水防護に関する施設の設計フローを図2-1に示す。

溢水水位による荷重に対し、強度が要求される溢水防護に関する施設の強度計算の基本方針、強度計算の方法及び結果を添付書類「V-3-別添3 津波又は溢水への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に示す。

基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、止水性の維持を期待する溢水防護に関する施設のうち、工事計画の基本設計方針に示す浸水防護施設の主要設備リストに記載される耐震設計上の重要度分類がC-2クラスの機器及び津波防護に係る耐震設計上の重要度分類がSクラスの施設と共通設計である「浸水防止蓋・水密ハッチ」、「逆流防止装置」及び「貫通部止水処置」の耐震計算については、添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」のうち添付書類「V-2-1-9 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、添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」のうち添付書類「V-2-10-2 浸水防護施設の耐震性についての計算書」に示す。

基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、溢水伝播防止機能を維持するために必要な耐震Cクラスの循環水系隔離システムの耐震計算及び上位クラス施設に対する波及的影響を及ぼさないために必要な耐震Cクラスの防護カバーの耐震計算については、添付書類V-2-別添2-1「溢水防護に係る施設の耐震性についての計算書の方針」に基づき実施し、耐震計算の方法及び結果については、それぞれ添付書類「V-2-別添2-4 循環水系隔離システムの耐震性についての計算書」及び添付書類「V-2-別添2-5 防護カバーの耐震性についての計算書」に示す。

### 3. 要求機能及び性能目標

発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないようにすること、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播しないようにするために設置する溢水防護に関する施設を、添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」にて、設置目的別に溢水の伝播を防止する設備及び蒸気影響を緩和する設備として分類している。これらを踏まえ、設備ごとに要求機能を整理するとともに、機能設計上の性能目標と構造強度設計上の性能目標を設定する。

各設備が要求機能を達成するために必要となる機能設計、強度設計及び耐震設計の区分を表3-1に示す。

強度及び耐震以外の機能である溢水伝播防止及び蒸気影響緩和の機能設計については、「4. 機能設計」に示し、耐震設計及び強度設計については、添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」及び添付書類「V-3-別添3 津波又は溢水への配慮が必要な施設の強度に関する説明書」に示す。

④

#### 3.1 溢水伝播を防止する設備

##### 3.1.1 設備

- (1) 水密扉（浸水防止設備と一部兼用）
- (2) 浸水防止蓋、水密ハッチ（浸水防止設備と兼用）
- (3) 溢水拡大防止堰、止水板
- (4) 管理区域外伝播防止堰（放射性廃棄物の廃棄施設と一部兼用）
- (5) 逆流防止装置
- (6) 貫通部止水処置（浸水防止設備と一部兼用）
- (7) 循環水系隔離システム
- (8) 循環水管可撓継手

##### 3.1.2 要求機能

溢水防護に関する施設は、発生を想定する溢水による没水に対し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないよう溢水の伝播を防止すること及び放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備からあふれ出ることを想定する溢水が管理区域外へ伝播することを防止することが要求される。

溢水伝播を防止する設備のうち、地震起因による溢水伝播を防止する設備は、地震時及び地震後においても上記機能を維持又は保持することが要求される。

##### 3.1.3 性能目標

溢水伝播を防止する機能は、水密扉、浸水防止蓋、水密ハッチ、溢水拡大防止堰、止水板、逆流防止装置、貫通部止水処置、循環水系隔離システム及び循環水管可撓継手に対して期待する。

放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他設備からあふれ出ることを想定する溢水が管理区域外へ伝播することを防止する機能は、管理区域外伝播防止堰に対して期待

④

する。

上記要求を踏まえ、溢水防護に関する施設として期待する各設備の性能目標を以下に示す。

④ a

(1) 水密扉（浸水防止設備と一部兼用）

原子炉建屋原子炉棟地下2階に設置する水密扉（残留熱除去系A系ポンプ室水密扉，原子炉隔離時冷却系室北側水密扉，原子炉隔離時冷却系室南側水密扉，高圧炉心スプレイ系ポンプ室水密扉）は，原子炉建屋原子炉棟内で発生を想定する溢水に対し，地震時及び地震後においても，溢水防護区画への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

また，常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉（浸水防止設備と兼用）は，屋外で発生を想定する溢水に対し，地震時及び地震後においても，溢水防護区画内（常設代替高圧電源装置用カルバート内）への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

水密扉は，発生を想定する溢水による静水圧荷重及び基準地震動 $S_0$ による地震力に対し，止水性の維持を考慮して，主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

(2) 浸水防止蓋，水密ハッチ（浸水防止設備と兼用）

浸水防止蓋及び水密ハッチ（緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋，緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋，格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチA，B，常設低圧注水系格納槽点検用水密ハッチ，常設低圧注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチA，B，海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋1, 2, 3）は，屋外で発生を想定する溢水に対し，地震時及び地震後においても，溢水防護区画を内包する建屋への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

浸水防止蓋及び水密ハッチは，発生を想定する溢水の静水圧荷重及び基準地震動 $S_0$ による地震力に対し，止水性の維持を考慮して，主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

(3) 溢水拡大防止堰・止水板

溢水拡大防止堰及び止水板は，原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟で発生を想定する溢水に対し，地震時及び地震後においても，原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟における区画間の溢水伝播防止及び防護すべき設備の没水影響防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。なお，ここで溢水拡大防止堰は鉄筋コンクリート製堰（鉄筋コンクリート及び鋼板にて構成される堰も含む），止水板は鋼製堰を示す。

溢水拡大防止堰及び止水板は，発生を想定する溢水の静水圧荷重及び基準地震動 $S_0$ による地震力に対し，止水性の維持を考慮して，主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

④ a

使用済燃料プール等のスロッシングにより発生する溢水に対して、止水機能を持つ溢水拡大防止堰及び止水板については、繰り返し発生するスロッシングによる床面への溢水が、徐々に滞留していくことを保守的に想定するために、スロッシングによる全溢水量を超える静水圧荷重を考慮するものとする。

④ b

(4) 管理区域外伝播防止堰（放射性廃棄物の廃棄施設と一部兼用）

管理区域外伝播防止堰は、管理区域内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、管理区域外への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

管理区域外伝播防止堰のうち耐震設計上の重要度分類がC-2クラスの堰は、管理区域内で発生を想定する溢水の静水圧荷重及び基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、止水性の維持を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。上記以外の管理区域外伝播防止堰は、管理区域内で発生を想定する溢水の静水圧荷重及び耐震重要度分類にて要求される地震力に対し、止水性の維持を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

④ a

(5) 逆流防止装置

逆流防止装置は、原子炉建屋原子炉棟内に滞留する溢水に対し、地震時及び地震後においても、原子炉建屋原子炉棟内の溢水防護区画への溢水伝播を防止する止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

逆流防止装置は、原子炉建屋原子炉棟内に滞留する溢水による静水圧荷重及び基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、止水性の維持を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。閉止部については溢水による静水圧荷重に対し、止水性の維持を考慮して、有意な漏えいを生じない設計とすることを構造強度上の性能目標とする。

(6) 貫通部止水処置（浸水防止設備と一部兼用）

貫通部止水処置は、溢水防護区画を内包する建屋外で発生を想定する溢水（地下水、循環水ポンプエリアにおける循環水管の破断による溢水等）及び溢水防護区画を内包する建屋内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、溢水防護区画を内包する建屋及び溢水防護区画への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

また、貫通部止水処置は、管理区域内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、管理区域外への溢水伝播防止に必要な高さまでの止水性を維持することを機能設計上の性能目標とする。

貫通部止水処置は、溢水防護区画を内包する建屋外で発生を想定する溢水（地下水、循環水ポンプエリアにおける循環水管の破断による溢水等）、溢水防護区画を内包する建屋内で発生を想定する溢水及び管理区域内で発生を想定する溢水による静水圧荷重及び基準

## ④ a

地震動 $S_s$ による地震力に対し、止水性の維持を考慮して、有意な漏えいを生じない設計とすることを構造強度上の性能目標とする。

また、モルタルによる施工箇所及び堰は、止水性を考慮して、主要な構造部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度上の性能目標とする。

## (7) 循環水系隔離システム

循環水系隔離システムは、タービン建屋復水器エリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する循環水系配管破断箇所からの溢水に対し、地震時及び地震後においても、配管破断時の溢水量を低減する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。また循環水系隔離システムは、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構成設備が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

## (8) 循環水管可撓継手

循環水管可撓継手は、海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、配管破断時の溢水量を低減する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。

循環水管可撓継手は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、主要な構成部材が構造健全性を維持する設計とすることを構造強度設計上の性能目標とする。

## 3.2 蒸気影響を緩和する設備

## 3.2.1 設備

- (1) 自動検知・遠隔隔離システム
- (2) 防護カバー

## 3.2.2 要求機能

溢水防護に関する施設のうち蒸気影響を緩和する設備は、発生を想定する漏えい蒸気に対し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないよう、蒸気影響を緩和することが要求される。

## 3.2.3 性能目標

- (1) 自動検知・遠隔隔離システム

自動検知・遠隔隔離システムは、溢水防護区画内で発生を想定する配管破断時の漏えい蒸気に対し、蒸気による環境条件（温度及び湿度）を緩和し、防護すべき設備の健全性が確認されている環境条件以下に制限する機能を維持することを機能設計上の性能目標とする。

- (2) 防護カバー

防護カバーは、溢水防護区画内で発生を想定する配管破断時の漏えい蒸気に対し、蒸気による環境条件を緩和し、防護すべき設備の健全性が確認されている環境条件以下に制限

#### 4. 機能設計

添付書類「V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価」にて評価される溢水影響に対し、「3. 要求機能及び性能目標」で設定している溢水伝播を防止する設備及び蒸気影響を緩和する設備の機能設計上の性能目標を達成するために、各設備の機能設計の方針を定める。

##### 4.1 溢水伝播を防止する設備

④a

###### 4.1.1 水密扉の設計方針

水密扉は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

原子炉建屋原子炉棟地下2階に設置する水密扉（残留熱除去系A系ポンプ室水密扉、原子炉隔離時冷却系室北側水密扉、原子炉隔離時冷却系室南側水密扉、高圧炉心スプレイ系ポンプ室水密扉）は、原子炉建屋原子炉棟内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、溢水防護区画への溢水伝播防止に必要な高さまでの止水性を維持するために、溢水防護区画（残留熱除去系A系ポンプ室、原子炉隔離時冷却系室、高圧炉心スプレイ系ポンプ室）への溢水経路となる開口部に設置する。

常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉は、屋外で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、溢水防護区画内への溢水伝播防止に必要な高さまでの止水性を維持するため、溢水防護区画（常設代替高圧電源装置用カルバート）への溢水経路となる開口部に設置する。

水密扉は、発生を想定する溢水に対し、水密ゴムの密着性により止水性を維持することとし、「(1) 水密扉の漏えい試験」により止水性を確認した水密扉を設置し、扉と周囲の部材が密着する設計とする。

###### (1) 水密扉の漏えい試験

###### a. 試験条件

漏えい試験は、実機で使用している形状、寸法の試験体をタンク内に設置し、評価水位以上の水位を想定した水頭圧により許容漏水量以下であることを確認する。

漏えい試験の対象とする水密扉は、扉面積や水頭圧の設備仕様を踏まえ、試験条件が包絡される場合は代表の水密扉により実施する。

試験時間は、1時間と設定し、漏えい量の計測結果を踏まえ防護すべき設備への影響を確認する。

図4-1に漏えい試験概要図を示す。

###### b. 試験結果

試験の結果、許容漏水量以下であることを確認した。

④a

#### 4.1.2 浸水防止蓋，水密ハッチの設計方針

浸水防止蓋及び水密ハッチは，「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために，以下の設計方針としている。

浸水防止蓋及び水密ハッチ（緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋，緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋，格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチA，B，常設低圧注水系格納槽点検用水密ハッチ，常設低圧注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチA，B，海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋1, 2, 3）は，屋外で発生を想定する溢水に対し，地震時及び地震後においても，溢水防護区画を内包する建屋への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持するために，溢水防護区画を内包する建屋への溢水経路となる開口部に設置する。

浸水防止蓋，水密ハッチの概略図を図4-2に示す。

NT2 補② V-1-1-8-5 R15

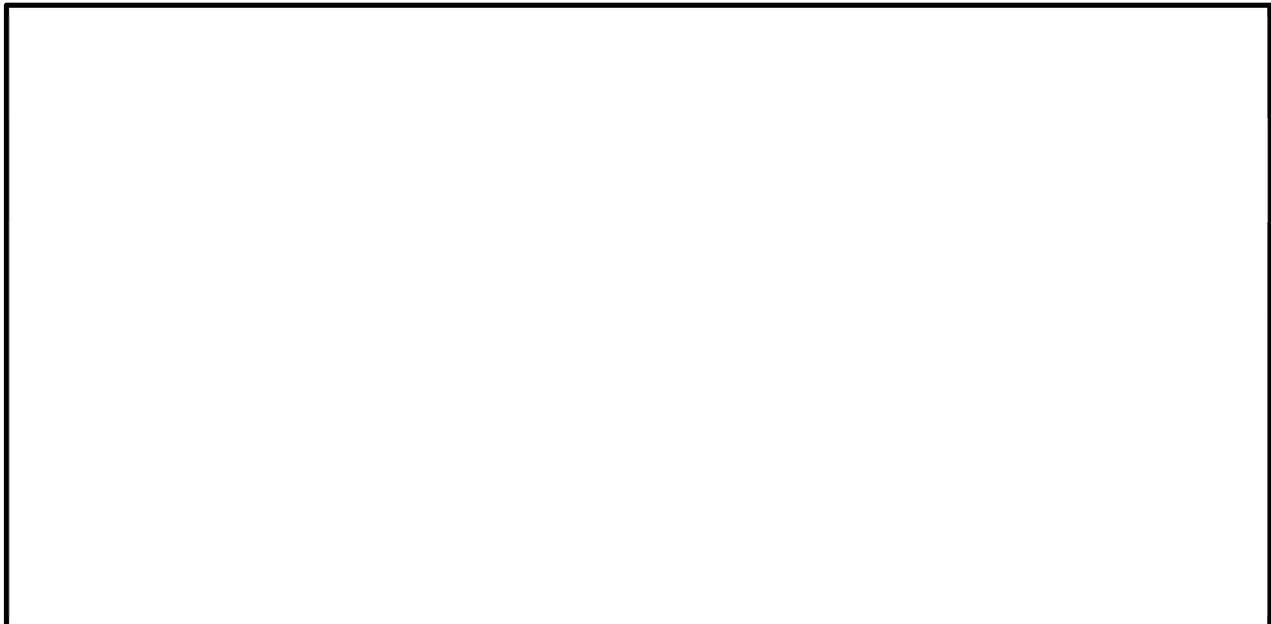


図 4-2 浸水防止蓋，水密ハッチ概要図

④ a

## 4.1.3 溢水拡大防止堰及び止水板の設計方針

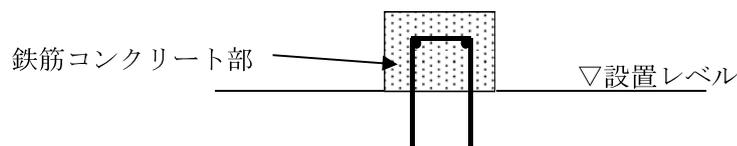
溢水拡大防止堰及び止水板は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

溢水拡大防止堰及び止水板は、原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、原子炉建屋原子炉棟内における区画間の溢水伝播防止及び防護すべき設備の没水影響防止に必要な高さまでの止水性を維持するために、原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内の想定される溢水経路上又は防護すべき設備廻りに設置し、想定される溢水水位を上回る高さを有する設計とする。

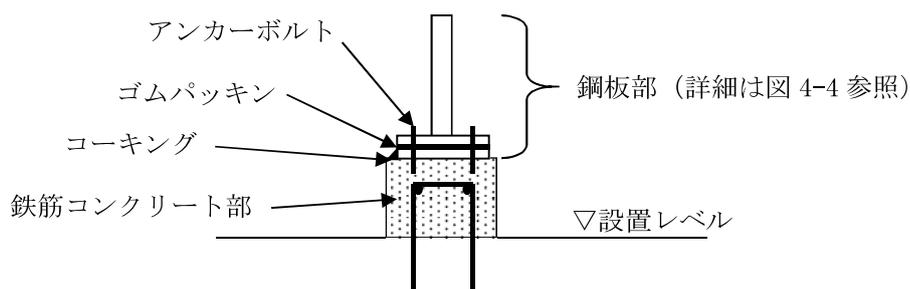
止水板を構成する部材同士の接合面はゴムパッキンにより止水処置を実施する設計とし、「(1) ゴムパッキンの漏えい試験」により止水性を確認したゴムパッキンによる止水処置を実施する設計とする。

また、止水板を構成する部材と建屋躯体の境界部は「4.1.6 貫通部止水処置の設計方針」のうち「(1) 貫通部止水処置の漏えい試験」により止水性を確認した施工方法（コーキングタイプ）により止水処置を実施する設計とする。

溢水拡大防止堰及び止水板の概略図を図4-3及び図4-4に示す。また、溢水水位、溢水拡大防止堰及び止水板の高さを表4-1及び表4-2に示し、溢水拡大防止堰及び止水板の配置を図4-5に示す。



(鉄筋コンクリートにて構成される場合)



(鉄筋コンクリート及び鋼板にて構成される場合)

図4-3 溢水拡大防止堰の概要図

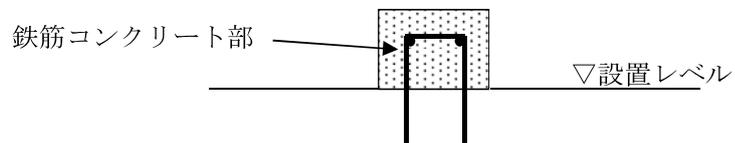
④ 4.1.4 管理区域外伝播防止堰の設計方針

管理区域外伝播防止堰は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

管理区域外伝播防止堰は、管理区域内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、管理区域外への溢水伝播防止に必要な高さを上回る高さまでの止水性を維持するために、管理区域内の想定される溢水経路上に設置し、想定される溢水水位を上回る高さとする。

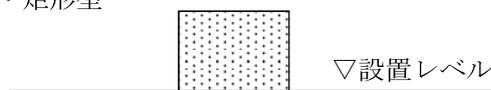
管理区域外伝播防止堰の概略図を図4-7に示す。

溢水水位及び堰高さを表4-3に示し、堰の配置を図4-8に示す。



(鉄筋コンクリートにて構成される場合)

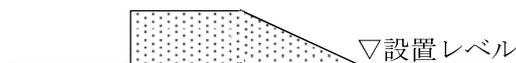
・矩形型



・スロープ型



・スロープ及び矩形型



(コンクリートにて構成される場合)

図4-7 管理区域外伝播防止堰の概略図

#### ④ a 4.1.5 逆流防止装置の設計方針

逆流防止装置は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

逆流防止装置は、原子炉建屋原子炉棟内に滞留する溢水に対し、地震時及び地震後においても、原子炉建屋原子炉棟内の溢水防護区画への溢水伝播を防止する止水性を維持するため、原子炉建屋原子炉棟地下2階の溢水防護区画床面の目皿及び機器ドレンラインに「(1) 逆流防止装置の漏えい試験」により止水性を確認したものを設置する設計とする。

逆流防止装置の配置を図4-9に示す。

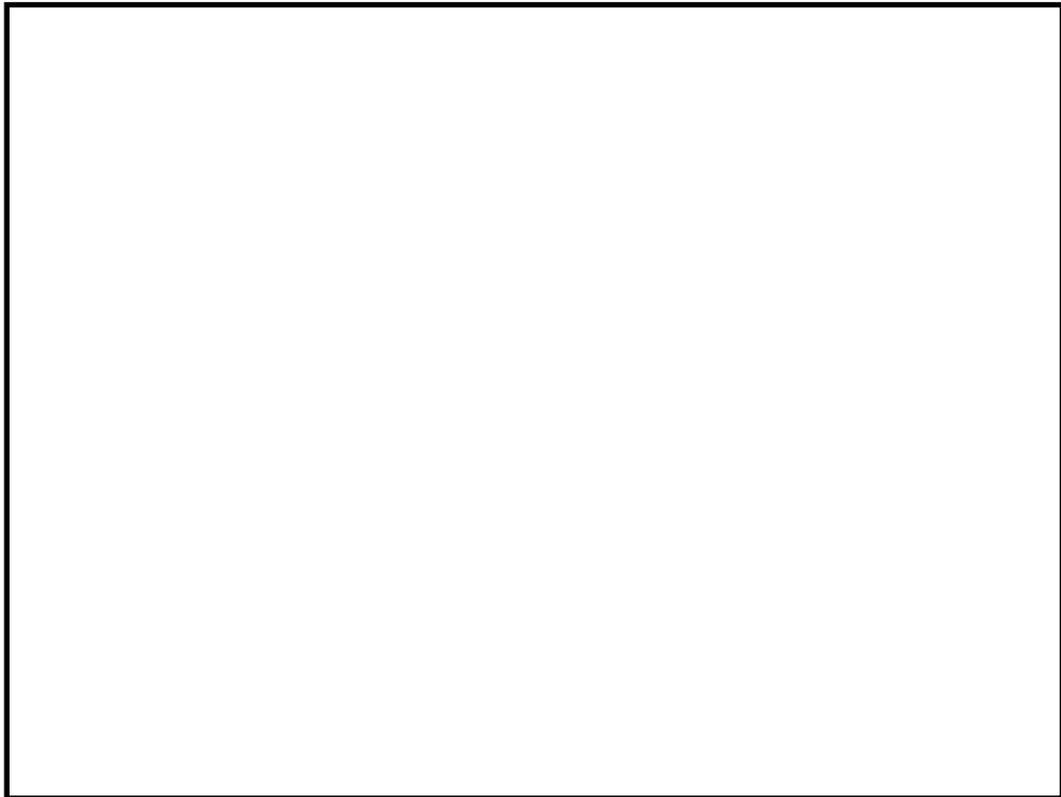


図 4-9 逆流防止装置の配置図

(1) 逆流防止装置の漏えい試験

a. 試験条件

漏えい試験は、実機で使用している形状、寸法の試験体を用いて実施し、評価水位以上想定した水圧を作用させた場合に閉止部からの漏えいが許容漏水量以下であることを確認する。

図4-10に漏えい試験概要図を示す。

b. 試験結果

試験の結果、漏れはなく、許容漏水量以下であることを確認した。

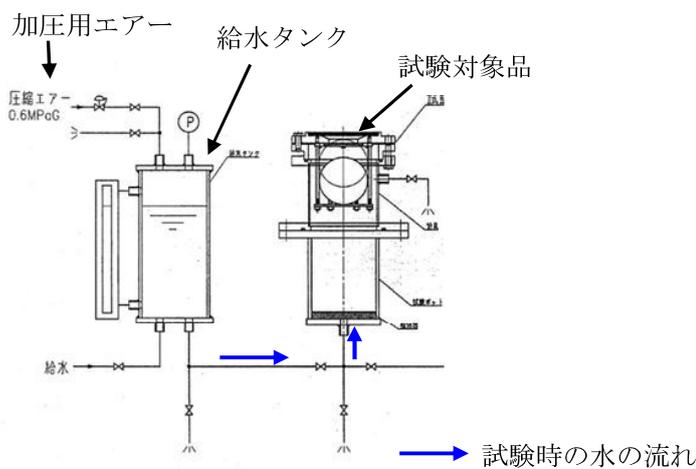


図 4-10 漏えい試験概要図

④a

4.1.6 貫通部止水処置の設計方針

貫通部止水処置は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

貫通部止水処置は、溢水防護区画を内包する建屋外で発生を想定する溢水、（地下水、循環水ポンプエリアにおける循環水管の破断による溢水等）及び溢水防護区画を内包する建屋内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、溢水防護区画を内包する建屋及び溢水防護区画への溢水伝播防止に必要な高さまでの止水性を維持するため、及び管理区域内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、管理区域外への溢水伝播防止に必要な高さまでの止水性を維持するために、発生を想定する溢水高さまでの壁面の貫通部に貫通部止水処置を実施する。堰以外による貫通部止水処置については「(1) 貫通部止水処置の漏えい試験」により止水性を確認した施工方法による止水処置を実施し、堰による貫通部止水処置については「4.1.3 溢水拡大防止堰及び止水板の設計方針」と同じ施工方法による処置を実施する。

貫通部止水処置の配置を図4-11に示す。

## ④a

## 4.1.7 循環水系隔離システムの設計方針

循環水系隔離システムは、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

循環水系隔離システムは、タービン建屋復水器エリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する循環水系配管破断時の溢水に対し、地震時及び地震後においても、循環水系配管破断時の溢水量を低減する機能を維持するため、循環水系配管破断箇所からの溢水を自動検知し、遠隔隔離（自動又は手動）する設計とする。

循環水系隔離システムの機能設計を以下に示す。

循環水系配管破断箇所からの溢水の自動検知及び遠隔隔離（自動又は手動）を行うため、循環水系隔離システムを構築する。システムを構成するものとして、漏えい検知器、循環水系弁（循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁）及び検知制御・監視盤を設置する。

配管破断箇所からの溢水を検知するため、漏えい検知器を設置し、配管破断の発生が想定される区画における水位上昇を検知し、制御盤へ漏えい検知信号を送信する。地震を起因とする循環水系配管破断箇所からの溢水に対しては、漏えい検知信号及び地震加速度大（原子炉スクラム信号）を受け、循環水ポンプの停止及び循環水系弁（循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁）を自動閉止させ、タービン建屋復水器エリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水を停止させる。地震を起因としない循環水系配管破断箇所からの溢水に対しては、スクラム信号がなく自動隔離されないため、運転員の手動操作による循環水ポンプの停止及び循環水系弁（循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁）の閉止により、循環水系配管破断箇所を隔離する。漏えい検知から漏えい隔離までの時間は、溢水影響評価で設定している時間以内となる設計とする。

## (1) 自動検知・遠隔隔離に対する設備の概要

## a. 漏えい検知器

タービン建屋復水器エリア及び海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける漏えいの自動検知のため、漏えい検知器を配管破損想定箇所近傍の床面に設置する。

## b. 循環水系弁

漏えいを検知し、自動閉止するよう循環水系弁（循環水ポンプ出口弁、復水器水室出入口弁）を改造する。

## c. 検知制御・監視盤

漏えい検知器からの漏えい検知信号による警報発信（水位高／水位異常高）及び隔離（自動又は手動）を行うため、検知制御・監視盤を設置する。

## (2) 循環水系隔離システムについて

## a. 溢水の漏えい検知及び隔離について

## (a) 警報設定値について

水位高信号は床面から水位20 mm、水位異常高信号は床面から水位100 mmとする。

地震に起因する溢水の場合は、水位異常高警報と地震加速度大に起因する原子炉スク

④ a

4.1.8 循環水管可撓継手の設計方針

循環水管可撓継手は、「3. 要求機能及び性能目標」の「3.1.3 性能目標」で設定している機能設計上の性能目標を達成するために、以下の設計方針としている。

循環水管可撓継手は、海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する溢水に対し、地震時及び地震後においても、配管破断時の溢水量を低減する機能を維持するために、循環水管に設置し、ソケットパイプとスピゴットパイプのすき間寸法（図4-19における $a+b$ 及び $c+d$ ）を    mm以下に制限し、溢水量を溢水影響評価において用いた値以下とする設計とする。

循環水管可撓継手のすき間設定を、図4-19に示す。

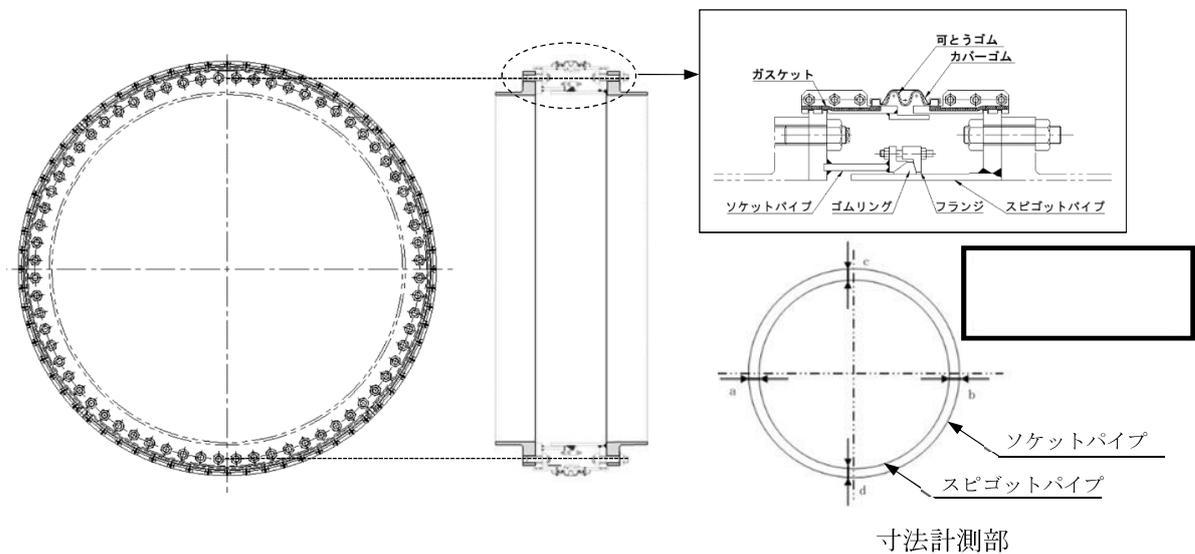


図4-19 循環水管可撓継手設置時のすき間管理について

# 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について 【第13条 安全避難通路等】

## 1. 基準適合性の確認範囲

### ①安全避難通路及び避難用照明の設計について

既工事計画においては、原子炉施設内に容易に識別できる安全避難通路を設置するとともに、避難用照明として、非常用ディーゼル発電機又は蓄電池から電力を供給できる非常灯及び誘導灯を設置する設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

「V-1-1-11 安全避難通路に関する説明書」(1頁参照)

「V-1-1-12 非常用照明に関する説明書」(1～3,6頁参照)

「安全避難通路を明示した図面」(第1-7-1図～第1-7-3図参照)

「補足-210 安全避難通路に関する説明書に係る補足説明資料」(2～4頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

### ②作業用照明の設計について

既工事計画においては、設計基準事故に対応するための操作が必要となる可能性のある中央制御室、現場操作場所及び当該現場へのアクセスルートに、非常用ディーゼル発電機、蓄電池(非常用)又は内蔵蓄電池から給電する作業用照明を避難用照明とは別に設置するとともに、蓄電池(非常用)及び内蔵蓄電池について、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでの約95分間を上回る間、給電できる容量を有する設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

「V-1-1-12 非常用照明に関する説明書」(1,2,4～6頁参照)

「非常用照明の取付箇所を明示した図面」(第1-8-1図～第1-8-3図参照)

「補足-220 非常用照明に関する説明書に係る補足説明資料」(13～15頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第13条 安全避難通路等】

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、安全避難通路及び避難用照明並びに作業用照明を阻害することがないことを確認した。【①, ②】</li> </ul>
<p>V-1-1-11 安全避難通路に関する説明書 安全避難通路を明示した図面 (第1-7-1図～第1-7-3図参照) 補足-210 安全避難通路に関する説明書に係る補足説明資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、安全避難通路及び避難用照明に関する設計を変更するものではないことを確認した。【①】</li> </ul>
<p>V-1-1-12 非常用照明に関する説明書 非常用照明の取付箇所を明示した図面 (第1-8-1図～第1-8-3図参照) 補足-220 非常用照明に関する説明書に係る補足説明資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、避難用照明及び作業用照明に関する設計の変更を伴うものではないことを確認した。【①, ②】</li> </ul>

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第13条 安全避難通路等】

#### 3. まとめ

- ・ 今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造において、安全避難通路及び避難用照明並びに作業用照明に関する設計の変更を伴うものではないことを確認した。
- ・ 安全避難通路等に係る設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、安全避難通路等に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-1-11 安全避難通路に関する説明書

NT2 補① V-1-1-11 R5

## 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13条第1項第1号に基づき、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路を設置することについて説明するものである。

## ① 2. 基本方針

災害時に、原子炉施設内従事者等が使用する部屋及び区画から屋外への安全な避難のため、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できるよう、必要に応じて標識並びに非常灯（一部「東海, 東海第二発電所共用」（以下同じ。））及び誘導灯（一部「東海, 東海第二発電所共用」（以下同じ。））を配置した安全避難通路を設置する。

## 3. 施設の詳細設計方針

発電用原子炉施設には、「建築基準法」（制定昭和25年5月24日法律第201号）及び「建築基準法施行令」（制定昭和25年11月16日政令第338号）に準拠し、安全避難通路を構成する避難階段及び地上へ通じる通路を設ける設計とする。

安全避難通路には、建築基準法及び建築基準法施行令に準拠した、非常用の照明装置である非常灯並びに「消防法」（制定昭和23年7月24日法律第186号）及び「消防法施行令」（制定昭和36年3月25日政令第37号）に準拠した、誘導灯を設置する。

① 非常灯は、中央制御室等の原子炉施設内従事者等が常時滞在する居室、居室から地上へ通じる廊下及び階段その他の通路に設置する設計とし、誘導灯は、避難口である旨及び避難の方向を明示する設計とする。

非常灯及び誘導灯の取付箇所を添付書類「V-1-1-12 非常用照明に関する説明書」表2に示し、安全避難通路の設置状況を添付図面「第1-7-1図から第1-7-36図 安全避難通路を明示した図面」に記載する。

なお、非常灯及び誘導灯に関する事項のうち、技術基準規則第13条第1項第2号の要求である照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない設計として、電源、照度等に関する事項について、添付書類「V-1-1-12 非常用照明に関する説明書」に示す。

また、安全避難通路の視認性を高めるため及び非常灯、誘導灯が設置されていないエリアから安全避難通路までの避難経路の識別をより高めるため、必要に応じて標識を設ける設計とする。

V-1-1-12 非常用照明に関する説明書

1. 概要

本資料は、以下について説明するものである。

- ・「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 13 条第 1 項第 2 号に基づき照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明
- ・技術基準規則第 13 条第 1 項第 3 号及び「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。）に基づき発電用原子炉施設内で設計基準事故が発生した場合に用いる照明（避難用の照明を除く。）及びその専用の電源
- ・技術基準規則第 54 条第 1 項第 2 号及び第 3 項第 6 号に基づき、想定される重大事故等が発生した場合に確実に操作するため及び可搬型重大事故等対処設備を運搬するため並びに被害状況を把握するための照明
- ・技術基準規則第 74 条及びその解釈に基づき重大事故等が発生した場合においても中央制御室に運転員がとどまるために必要な設備としての照明及びその照明への代替交流電源設備からの給電

2. 基本方針

表 1 に示す各照明設備の基本方針について以下に記載する。

表 1 照明の種類

① 避難用照明	非常灯
	誘導灯
② 設計基準事故が発生した場合に用いる 作業用照明	非常用照明
	直流非常灯
	蓄電池内蔵型照明
重大事故等発生時の照明	可搬型照明*
	可搬型照明（S A）
	可搬型照明

注記 \*：自主対策設備

① 2.1 避難用照明

安全避難通路には、位置を明確かつ恒久的に表示し、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわないよう、避難用の照明として非常灯（一部「東海, 東海第二発電所共用」（以下同じ。）」を設けるとともに、避難口及び避難の方向を明示するため誘導灯（一部「東海, 東海第二発電所共用」（以下同じ。）」を設ける設計とする。非常灯は、非常用ディーゼル発電機、蓄電池又は内蔵電池から給電可能な設計とし、誘導灯は内蔵電池から給電可能な設計とする。

## ② 2.2 設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明

発電用原子炉施設内で設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明として、避難用の照明とは別に、非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置する。

非常用照明は、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室及び中央制御室で操作が困難な場合に必要な操作を行う現場機器室及びアクセスルートに設置する。また、外部電源喪失時にも必要な照明を確保できるように、非常用低圧母線に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給する設計とする。

直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までに必要な操作を実施する中央制御室、現場機器室及びアクセスルートに設置する。直流非常灯は、蓄電池に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給する設計とするほか、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までの間、点灯可能な設計とする。蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時においても重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までの間、点灯できるように内蔵蓄電池を備える設計とする。

作業用照明は、設計基準事故が発生した場合に必要な操作及び作業場所への移動が行えるように、避難用照明である非常灯と同等以上の照度（1ルクス以上（蛍光灯使用時は2ルクス以上））を有する設計とする。

設計基準事故に対応するための操作が必要な場所は、作業用照明を設置することにより作業が可能であるが、念のため、初動操作に対応するため運転員が常時滞在している中央制御室及び管理区域内における現場運転員集合場所である廃棄物処理操作室に内蔵電池にて点灯可能な可搬型照明（LEDライト、ランタン及びヘッドライト）を自主対策設備として配備する。自主対策設備である可搬型照明は、重大事故等発生時の照明である可搬型照明を使用する。

## 2.3 重大事故等発生時の照明

重大事故等が発生した場合においても、中央制御室及び中央制御室待避室に運転員がとどまるために必要な照明設備並びに身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設けるために必要な照明設備として、常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備からの給電が可能な可搬型照明（SA）を配備する。

また、重大事故等が発生した場合に、確実に操作を実施するため及び可搬型重大事故等対処設備を運搬するため並びに他の設備の被害状況を把握するために必要な照明設備として可搬型照明を配備する。

## ① 3. 施設の詳細設計方針

### 3.1 避難用照明

添付書類「V-1-1-11 安全避難通路に関する説明書」に示す安全避難通路には、位置を明確かつ恒久的に表示し、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明として、非常灯並びに避難口及び避難の方向を明示するための誘導灯を設置する設計とする。

非常灯は、「建築基準法」（制定昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号）及び「建築基準法施行令」（制定昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号）に準拠し、中央制御室等の原子炉施設内従事者が常時滞在する居室及び居室から地上へ通じる廊下、階段その他の通路に設置し、直接照明として床面において 1 ルクス以上（蛍光灯使用時は 2 ルクス以上）の照度を確保する設計とする。また、外部電源喪失により非常灯への電力の供給が停止した場合においても、原子炉施設内従事者が建屋内から地上へ避難するために必要な照明の確保が可能となるよう、非常灯は非常用ディーゼル発電機又は蓄電池から電力を供給できる設計、若しくは、昭和 45 年建設省告示第 1830 号に準拠し、30 分間有効に点灯できる容量を有した内蔵電池を備える設計とする。

誘導灯は、「消防法」（制定昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号）、「消防法施行令」（制定昭和 36 年 3 月 25 日政令第 37 号）及び「消防法施行規則」（制定昭和 36 年 4 月 1 日自治省令第 6 号）に準拠し、屋内から直接地上へ通じる通路、出入口、避難階段に設置する。また、外部電源喪失により誘導灯への電力の供給が停止した場合においても、原子炉施設内従事者が建屋内から地上へ避難できるように避難口及び避難の方向を明示するため、誘導灯は消防法施行規則第 28 条の三に準拠し、20 分間有効に点灯できる容量を有した内蔵電池を備える設計とする。

避難用照明の電源系統を図 1 に、非常灯及び誘導灯の取付箇所を表 2 及び添付図面「第 1-8-1 図から第 1-8-36 図 非常用照明の取付箇所を明示した図面」に示す。

表 2 非常灯及び誘導灯の取付箇所

	名称
	原子炉建屋原子炉棟
①	原子炉建屋付属棟（中央制御室含む）
	原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟）
	タービン建屋
	サービス建屋
	廃棄物処理建屋
	固体廃棄物作業建屋
	使用済燃料乾式貯蔵建屋
	固体廃棄物貯蔵庫 A 棟
	固体廃棄物貯蔵庫 B 棟
	給水加熱器保管庫
	275kV 超高圧開閉所
	常設代替高圧電源装置置場
	常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）
	常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）
	緊急時対策所建屋

②

### 3.2 設計基準事故が発生した場合に用いる照明

#### 3.2.1 作業用照明

設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明として、避難用の照明とは別に非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置する。

非常用照明は、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室及び中央制御室で操作が困難な場合に必要な操作を行う現場機器室及びアクセスルートに設置する。また、外部電源喪失時にも必要な照明を確保できるように、非常用低圧母線（モータコントロールセンタ 2C 系又は 2D 系）に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給する設計とする。

直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までに必要な操作を実施する中央制御室、現場機器室及びアクセスルートに設置する。直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前まで（約 95 分間）においても点灯できるように蓄電池又は内蔵蓄電池から電力を供給できる設計とする。

非常用照明は、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室、中央制御室で操作が困難な場合に必要な操作を行う現場機器室及びアクセスルートにおいて、操作及び移動に必要な照明を確保できる設計とする。

直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までに必要な操作を実施する中央制御室、現場機器室及びアクセスルートにおいて、操作及び移動に必要な照明を確保できる設計とする。

作業用照明の電源系統を図 1 に、作業用照明の取付箇所を、表 3 及び添付図面「第 1-8-1 図から第 1-8-36 図 非常用照明の取付箇所を明示した図面」に示す。

②

表3 作業用照明の取付箇所

		給電元	設置箇所
作業用照明	非常用照明	非常用低圧母線	中央制御室 現場機器室* アクセスルート
	直流非常灯	非常用直流母線	中央制御室
	蓄電池内蔵型照明	内蔵蓄電池 (常用低圧母線) (非常用低圧母線)	中央制御室 現場機器室* アクセスルート

注記 \*：設計基準事故が発生した場合に操作が必要な現場機器室は、以下のとおり。

- ・MS I V-L C S マニホールド室 (原子炉建屋原子炉棟 3 階)
- ・エレベータ正面 (原子炉建屋原子炉棟 4 階)
- ・F P C ポンプ室 (原子炉建屋原子炉棟 4 階)
- ② ・           (原子炉建屋附属棟 1 階, 地下 1 階, 地下 2 階)
- ・                                   (原子炉建屋附属棟 地下 1 階)
- ・タービン建屋搬出入口 (タービン建屋 1 階)

### 3.2.2 可搬型照明

非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明により、設計基準事故に対応するための操作及び作業場所までの移動に必要な照明は確保されるが、念のため、運転員が常時滞在している中央制御室及び管理区域内における現場運転員集合場所である廃棄物処理操作室に十分な数量の可搬型照明を自主対策設備として配備し、昼夜、場所を問わず作業を可能とする。

可搬型照明の保管場所を添付図面「第 1-8-1 図から第 1-8-36 図 非常用照明の取付箇所を明示した図面」に示す。



工事計画認可申請	第 1-7-1 図
東海第二発電所	
名称	安全避難通路を明示した図面 (1/36)
日本原子力発電株式会社	
8508	

工事計画認可申請	第 1-7-2 図
東海第二発電所	
名称	安全避難通路を明示した図面 (2/36)
日本原子力発電株式会社	
8508	

工事計画認可申請	第 1-7-3 図
東海第二発電所	
名称	安全避難通路を明示した図面 (3/36)
日本原子力発電株式会社	
8419	

本資料のうち、枠囲みの内容は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-210 改0

## 工事計画に係る補足説明資料

### 補足-210 【安全避難通路に関する説明書に係る補足説明資料】

平成30年10月

日本原子力発電株式会社

工事計画認可申請		第1-7-1 図
東海第二発電所		
名称	安全避難通路を明示した図面 (1/36)	
日本原子力発電株式会社		
8508		

図1 避難経路を明示した図面 (1/36)

工事計画認可申請		第 1-7-2 図
東海第二発電所		
名 称	安全避難通路を明示した図面 (2/36)	
日本原子力発電株式会社		
8508		

図 1 避難経路を明示した図面 (2/36)

工事計画認可申請		第 1-7-3 図
東海第二発電所		
名	安全避難通路を明示した図面	
称	(3/36)	
日本原子力発電株式会社		
8419		

図 1 避難経路を明示した図面 (3/36)

工事計画認可申請	第 1-8-1 図
東海第二発電所	
名	非常用照明の取付箇所を明示した図面
称	(1/36)
日本原子力発電株式会社	
8508	

工事計画認可申請	第 1-8-2 図
東海第二発電所	
名 称	非常用照明の取付箇所を明示した図面 (2/36)
日本原子力発電株式会社	
8508	

工事計画認可申請	第 1-8-3 図
東海第二発電所	
名 称	非常用照明の取付箇所を明示した図面 (3/36)
日本原子力発電株式会社	
8508	

本資料のうち、枠囲みの内容は、営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-220 改0

## 工事計画に係る補足説明資料

補足-220【非常用照明に関する説明書に係る補足説明資料】

平成 30 年 10 月

日本原子力発電株式会社

		工事計画認可申請	第 1-8-1 図
		東海第二発電所	
		名称	非常用照明の取付箇所を明示した図面 (1/36)
		日本原子力発電株式会社	
		8508	

図 3 作業用照明の設置場所及び中央制御室から各現場機器室までのアクセスルートの詳細 (1/9)

工事計画認可申請		第 1-8-2 図
東海第二発電所		
非常用照明の取付箇所を明示した図面 (2/36)		
名 称	日本原子力発電株式会社	
	8508	

図 3 作業用照明の設置場所及び中央制御室から各現場機器室までのアクセスルートの詳細 (2/9)

		工事計画認可申請	第 1-8-3 図
		東海第二発電所	
名	非常用照明の取付箇所を明示した図面		
称	(3/36)		
		日本原子力発電株式会社	
		8508	

図 3 作業用照明の設置場所及び中央制御室から各現場機器室までのアクセスルートの詳細 (3/9)

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

【第14条 安全設備】

1. 基準適合性の確認範囲

(1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更

①環境条件について

既工事計画においては、安全施設については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件において、その機能を発揮するため、当該施設がさらされると考えられる圧力、温度、湿度、放射線等の環境条件と機器仕様との比較等により耐性を確認した設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」 (1, 2, 16~21, 23頁参照)

「その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備 その他の電源装置に係る機器の配置を明示した図面」 (第9-1-2-1図参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

②多重性又は多様性及び独立性について

既工事計画においては、重要度が高い安全機能を有する施設について、単一故障が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その機能が達成できるよう、多重性又は多様性及び独立性を有する設計としていることを記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」 (1, 3, 38, 54, 55頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第14条 安全設備】

(2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更

#### ①環境条件について

既工事計画においては、安全施設については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件において、その機能を発揮するため、当該施設がさらされる圧力、温度、湿度、放射線等の環境条件と機器仕様との比較等により耐性を確認した設計とされていることを記載している。

「補足-5【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】参照」

「V-1-1-6 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」 (1, 2, 16～21, 23頁参照)

「その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備に係る機器の配置を明示した図面 (消火設備)」  
(第9-3-47図参照)

「その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備に係る主配管の配置を明示した図面 (消火設備)」  
(第9-3-103～106図参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について  
**【第14条 安全設備】**

2. 確認結果  
 (1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更

確認図書名	確認結果
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、同じ [ ] (電気室) 内での設置場所の変更であり、環境条件に変更がないことから、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件における設計に影響を与えないことを確認した。また、機器構成に変更がないことから、多重性又は多様性及び独立性を有する設計に影響を与えないことを確認した。【(1)①,②】</li> </ul>
V-1-1-6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、想定される環境条件において、耐性を有する設計に変更がないことを確認した。【(1)①】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、重要度の特に高い安全機能を有する施設として、多重性及び独立性を有する設計に変更がないことを確認した。【(1)②】</li> </ul>
その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備 その他の電源装置に係る機器の配置を明示した図面 (第9-1-2-1図)	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、同じ [ ] (電気室) 内での設置場所の変更であることを確認した。【(1)①】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について  
**【第14条 安全設備】**

(2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更

確認図書名	確認結果
補足-5 【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ及び主配管の改造により、同じ [ ] 内での設置場所の変更であり、環境条件に変更がないことから、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件を考慮した設計に影響を与えないことを確認した。【(2)①】</li> </ul>
V-1-1-6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ及び主配管の改造により、想定される環境条件において、耐性を有する設計に変更がないことを確認した。【(2)①】</li> </ul>
その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備に係る機器の配置を明示した図面(消火設備) (第9-3-47図) その他発電用原子炉の附属施設のうち火災防護設備に係る主配管の配置を明示した図面(消火設備) (第9-3-103～106図参照)	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベの改造により、同じ [ ] での設置場所の変更であることを確認した。【(2)①】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

**【第14条 安全設備】**

3. まとめ

(1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更

- ・ 今回の非常用無停電電源装置の改造において、安全施設に要求される通常運転時、運転時の過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件を考慮した設計に変更がないことを確認した。また、重要施設に要求される多重性及び独立性及び独立性の設計に変更がないことを確認した。
- ・ 安全施設に対する環境条件、多重性及び独立性を考慮した設計方針に変更ないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、安全設備に関する基本設計方針についても変更はない。

(2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更

- ・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベの改造において、安全施設に要求される通常運転時、運転時の過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件を考慮した設計に変更がないことを確認した。
- ・ 安全施設に対する環境条件を考慮した設計方針に変更ないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、安全設備に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-1-6 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

## 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9条、第14条、第15条（第1項及び第3項を除く。）、第32条第3項、第38条第2項、第44条第1項第5号及び第54条（第2項第1号及び第3項第1号を除く。）及び第59条から第77条並びにそれらの「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、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ついて説明するものである。

- (1) ② 今回は、健全性として、機器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、「多重性又は多様性及び独立性に係る要求事項を含めた多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散に関する事項（技術基準規則第9条、第14条第1項、第54条第2項第3号、第3項第3号、第5号、第7号及び第59条から第77条並びにそれらの解釈）」（以下「多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」という。）、**「共用化による他号機への悪影響も含めた、機器相互の悪影響（技術基準規則第15条第4項、第5項、第6項、第54条第1項第5号、第2項第2号及び第59条から第77条並びにそれらの解釈）」（以下「悪影響防止」という。）、****「安全設備及び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14条第2項、第32条第3項、第44条第1項第5号、第54条第1項第1号、第6号、第3項第4号及び第59条から第77条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15条第2項、第38条第2項及び第54条第1項第2号、第3号、第4号、第3項第2号、第6号及び第59条から第77条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。
- (1) ①
- (2) ①

健全性を要求する対象設備については、技術基準規則及びその解釈だけでなく、「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」（以下「設置許可基準規則」という。）及びその解釈も踏まえて、重大事故等対処設備は全てを対象とし、安全設備を含む設計基準対象施設は以下のとおり対象を明確にして説明する。

- (1) ② 「多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」については、技術基準規則第14条第1項及びその解釈にて安全設備に対して要求されていること、設置許可基準規則第12条第2項及びその解釈にて安全機能を有する系統のうち安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの（以下「重要施設」という。）に対しても要求されていることから、安全設備を含めた重要施設を対象とする。

人の不法な侵入等の防止の考慮については、技術基準規則第9条及びその解釈にて発電用原子炉施設に対して要求されていることから、重大事故等対処設備を含む発電用原子炉施設を対象とする。

「悪影響防止」のうち、内部発生飛散物の考慮は、技術基準規則第15条第4項及びその解釈にて設計基準対象施設に属する設備に対して要求されていることから、安全設備を含めた設計基準対象施設を対象とする。共用又は相互接続の禁止に対する考慮は、技術基準規則第15条第5項及びその解釈にて、安全設備に対して要求されていること、設置許可基準規則第12条第6項及びその解釈にて重要安全施設に対して要求されていることから、安全設備を含めた重要安全施設を対象とする。共用又は相互接続による安全性の考慮は、技術基準規則第15条第6項及びその解釈にて安全機

能を有する構築物，系統及び機器（以下「安全施設」という。）に対して要求されているため，安全設備を含めた安全施設を対象とする。

(1) ①  
(2) ①

「環境条件等」については，設計が技術基準規則第14条第2項及びその解釈にて安全施設に対して要求されているため，安全設備を含めた安全施設を対象とする。

「操作性及び試験・検査性」のうち，操作性の考慮は，技術基準規則第38条第2項及びその解釈にて中央制御室での操作に対する考慮が要求されており，その操作対象を考慮して安全設備を含めた安全施設を対象とする。試験・検査性，保守点検性等の考慮は技術基準規則第15条第2項及びその解釈にて設計基準対象施設に対して要求されており，安全設備を含めた設計基準対象施設を対象とする。

## 2. 基本方針

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ついて、以下の4項目に分け説明する。

### (1) ② 2.1 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散

重要施設は、単一故障が発生した場合でもその機能を達成できるように、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得る設計とし、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える設計とする。

多重性又は多様性及び独立性を備える設計とすることにより、単一故障、環境条件、自然現象、発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれのある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）、溢水、火災等により安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。なお、

自然現象のうち地震に対する設計については、添付書類「V-2 耐震性に関する説明書」のうち添付書類「V-2-1 耐震設計の基本方針」に基づき実施する。地震を除く自然現象及び人為事象に対する設計については、添付書類「V-1-1-2 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」のうち添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に基づき実施する。溢水に対する設計については、添付書類「V-1-1-8 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」のうち添付書類「V-1-1-8-1 溢水等による損傷防止の基本方針」に基づき実施する。火災に対する設計については、添付書類「V-1-1-7 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。また、発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に係る設計上の考慮等については、別添3「発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止について」に基づき実施する。

(1) ② 重要施設は、当該系統を構成する機器に短期間では動的機器の単一故障、長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障が発生した場合で、外部電源が利用できない場合においても、系統の安全機能が達成できるよう、原則として、多重性又は多様性及び独立性を持つ設計とする。

短期間と長期間の境界は24時間とする。

重要施設のうち、単一設計で安全機能を達成できるものについては、その設計上の考慮を「3. 系統施設毎の設計上の考慮」に示す。

重大事故防止設備については、設計基準事故対処設備並びに使用済燃料プールの冷却設備及び注水設備（以下「設計基準事故対処設備等」という。）の安全機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ることを考慮して適切な措置を講じた設計とする。ただし、重大事故に至るおそれのある事故が発生する要因となった喪失機能を代替するもののうち、非常用ディーゼル発電機等のように、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備がないものは、多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等の安全機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないように、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性及び独

(1) ①  
(2) ①

## 2.3 環境条件等

安全施設及び重大事故等対処設備は、想定される環境条件において、その機能を発揮できる設計とする。

安全施設の設計条件を設定するに当たっては、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。安全施設の環境条件には、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における圧力、温度、湿度、放射線のみならず、荷重、屋外の天候による影響（凍結及び降水）、海水を通水する系統への影響、電磁的障害、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。

重大事故等対処設備は、重大事故等時の温度、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、その設置場所（使用場所）又は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、温度（環境温度及び使用温度）、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（凍結及び降水）、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁的障害及び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、重大事故等時の機械的荷重に加えて、環境圧力、温度及び自然現象（地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、風（台風）、竜巻、積雪、火山の影響）による荷重を考慮する。

(1) ①  
(2) ①

安全施設及び重大事故等対処設備について、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、屋外の天候による影響（凍結及び降水）、荷重、海水を通水する系統への影響、電磁的障害、周辺機器等からの悪影響、冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の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)から(6)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、屋外の天候による影響（凍結及び降水）並びに荷重

(1) ①  
(2) ①

- ・安全施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における環境条件を考慮した設計とする。
- ・原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時の原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は、中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。
- ・原子炉建屋原子炉棟内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。操作は、中央制御室、異なる区画若しくは離れた場所又は設置場所で可能な設計とする。また、横滑りも含めて地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の

落下防止、転倒防止及び固縛の措置をとる。このうち、インターフェイスシステムLOCA時、使用済燃料プールにおける重大事故に至るおそれのある事故又は主蒸気管破断事故起因の重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受けない区画等に設置する。

- ・原子炉建屋付属棟内（中央制御室含む。）、緊急時対策所建屋内、常設代替高圧電源装置置場（地下階）内、格納容器圧力逃がし装置格納槽内、常設低圧代替注水系ポンプ室内、緊急用海水ポンプピット内及び立坑内の重大事故等対処設備は、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。操作は、中央制御室、異なる区画若しくは離れた場所又は設置場所で可能な設計とする。また、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止及び固縛の措置をとる。
- ・屋外及び常設代替高圧電源装置置場（地上階）の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は、中央制御室、離れた場所又は設置場所で可能な設計とする。また、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。さらに、風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して、浮き上がり又は横滑りによって設計基準事故対処設備や同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突して損傷することを防止するとともに、積雪及び火山の影響を考慮して、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。
- ・屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時において、万が一使用中に機能を喪失した場合であっても、可搬型重大事故等対処設備によるバックアップが可能となるよう、位置的分散を考慮して可搬型重大事故等対処設備を複数保管する設計とする。
- ・原子炉格納容器内の安全施設及び重大事故等対処設備は、設計基準事故等及び重大事故等時に想定される圧力、温度等に対し、格納容器スプレイ水による影響を考慮しても、その機能を発揮できる設計とする。
- ・安全施設及び重大事故等対処設備において、主たる流路の機能を維持できるよう、主たる流路に影響を与える範囲について、主たる流路と同一又は同等の規格で設計する。

#### a. 環境圧力

(1) ①  
(2) ①

原子炉格納容器外の安全施設及び重大事故等対処設備については、事故時に想定される環境圧力が、原子炉建屋原子炉棟内は事故時に作動するブローアウトパネル開放設定値を考慮して大気圧相当、原子炉建屋の原子炉棟外及びその他の建屋内並びに屋外は大気圧であり、大気圧にて機能を損なわない設計とする。

原子炉格納容器内の安全施設及び重大事故等対処設備については、使用時に想定される環境圧力が加わっても、機能を損なわない設計とする。

原子炉格納施設内の安全施設に対しては、発電用原子炉設置変更許可申請書「十 発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項」（以下「許可申請書十号」という。）ロ。

において評価した設計基準事故の中で、原子炉格納容器内の圧力が最も高くなる「原子炉冷却材喪失」を包絡する圧力として、0.31 MPa [gage]を設定する。

原子炉格納施設内の重大事故等対処設備に対しては、「許可申請書十号」ハ.において評価した重大事故等の中で、原子炉格納容器内の圧力が最も高くなる「大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗(+全交流動力電源喪失)」を包絡する圧力として、原則として、0.62 MPa [gage]を設定する。

ただし、重大事故等発生初期に機能が求められるものは、機能が求められるときの環境圧力を考慮して、環境圧力を設定する。

設定した環境圧力に対して機器が機能を損なわないように、耐圧部にあつては、機器が使用される環境圧力下において、部材に発生する応力に耐えられることとする。耐圧部以外の部分にあつては、絶縁や回転等の機能が阻害される圧力に到達しないことを確認する。

原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧を行う安全弁等については、環境圧力において吹出量が確保できる設計とする。原子炉冷却材圧力バウンダリに属する逃がし安全弁は、サブレッション・チェンバからの背圧の影響を受けないようベローズと補助背圧平衡ピストンを備えたバネ式の平衡形安全弁とし、吹出量に係る設計については、添付書類「V-4-1 安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書」に示す。

- (1) ① 確認の方法としては、環境圧力と機器の最高使用圧力との比較の他、環境圧力を再現した試験環境下において機器が機能することを確認した実証試験等によるものとする。

b. 環境温度及び湿度による影響

- (1) ① 安全施設及び重大事故等対処設備は、それぞれ事故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（原子炉格納容器内、建屋内、屋外）毎に想定事故時に到達する最高値とし、区分毎の環境温度及び湿度以上の最高使用温度等を機器仕様として設定する。

原子炉格納容器内の安全施設に対しては、「許可申請書十号」ロ.において評価した設計基準事故の中で、原子炉格納容器内の温度が最も高くなる「原子炉冷却材喪失」を包絡する温度及び湿度として、温度は171 °C、湿度は100 %（蒸気）を設定する。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備に対しては、「許可申請書十号」ハ.において評価した重大事故等の中で、原子炉格納容器内の温度が最も高くなる「大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗(+全交流動力電源喪失)」を包絡する温度及び湿度として、原則として、温度は200 °C（最高235 °C）、湿度は100 %（蒸気）を設定する。

原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋原子炉棟内）の安全施設に対しては、原子炉建屋原子炉棟内の温度が最も高くなる「主蒸気管破断」を考慮し、事故等時の設備の使用状態に応じて、原則として、温度は65.6 °C（事象初期：100 °C）、湿度は90 %（事象初期：100 %（蒸気））を設定する。

原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋原子炉棟内）の重大事故等対処設備に対しては、原則として、温度は65.6 °C、湿度は100 %を設定する。その他、「許可申請書十号」ハ.において評価した重大事故等の中で、エリアの温度が上昇する事象を選定する。

「格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）」時に使用する重大事故等対処設備に対しては、耐火壁により東側区分と西側区分に分離されており、機能が期待される区分は高温水及び蒸気による影響が小さく、温度は65.6℃、湿度は100%に包絡される。

「使用済燃料プールにおける重大事故に至るおそれがある事故」時に使用する重大事故等対処設備に対しては、使用済燃料プール水の沸騰の可能性を考慮して、温度は100℃、湿度は100%（蒸気）を設定する。

「主蒸気管破断事故起因の重大事故等」時に使用する原子炉建屋原子炉棟内の重大事故等対処設備に対しては、主蒸気管から原子炉棟への蒸気の流出を考慮し、原則として、温度は65.6℃（事象初期：100℃）、湿度100%（事象初期：100%（蒸気））を設定する。

- (1) ① 原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋の原子炉棟外及びその他の建屋内）の安全施設  
(2) ① 及び重大事故等対処設備に対しては、原則として、温度は40℃、湿度は90%を設定する。

屋外の安全施設及び重大事故等対処設備に対しては、夏季を考慮して温度は40℃、湿度は100%を設定する。

環境温度及び湿度以上の最高使用温度等を設定できない機器については、その設備の機能が求められる事故に応じて、サポート系による設備の冷却や、熱源からの距離等を考慮して環境温度及び湿度を設定する。

なお、環境温度を考慮し、耐環境性向上を図る設計を行っている機器については、「3. 系統施設毎の設計上の考慮」に示す。

設定した環境温度に対して機器が機能を損なわないように、耐圧部にあつては、機器が使用される環境温度下において、部材に発生する応力に耐えられることとする。耐圧部以外の部分にあつては、絶縁や回転等の機能が阻害される温度に到達しないこととする。

- (1) ① 環境温度に対する確認の方法としては、環境温度と機器の最高使用温度との比較、規格  
(2) ① 等に基づく温度評価の他、環境温度を再現した試験環境下において機器が機能することを確認した実証試験等によるものとする。

また、設定した湿度に対して機器が機能を損なわないように、耐圧部にあつては、当該構造部が気密性・水密性を有し、一定の肉厚を有する金属製の構造とすることで、湿度の環境下であっても耐圧機能が維持される設計とする。耐圧部以外の部分にあつては、機器の外装を気密性の高い構造とし、機器内部を周囲の空気から分離することや、機器の内部にヒーターを設置し、内部で空気を加温して相対湿度を低下させること等により、絶縁や導通等の機能が阻害される湿度に到達しないこととする。

- (1) ① 湿度に対する確認の方法としては、環境湿度と機器仕様の比較の他、環境湿度を再現し  
(2) ① た試験環境下において機器が機能することを確認した実証試験等によるものとする。

#### c. 放射線による影響

- (1) ① 安全施設及び重大事故等対処設備は、それぞれ事故時に想定される放射線にて機能を損  
(2) ① なわない設計とする。放射線については、設備の設置場所の適切な区分（原子炉格納容器内、建屋内、屋外）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、

- (1) ① 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。

安全施設に対しては、「許可申請書十号」ロ.において評価した設計基準事故の中で、原子炉格納容器内の線量が最も高くなる「原子炉冷却材喪失」を選定し、その最大放射線量を包絡する線量として、原子炉格納容器内は260 kGy/6ヶ月を設定する。原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋原子炉棟内）の安全施設に対しては、原則として、1.7 kGy/6ヶ月を設定する。

- (1) ① 原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋の原子炉棟外及びその他の建屋内）の安全施設  
(2) ① に対しては、屋外と同程度の放射線量として1 mGy/h以下を設定する。

ただし、放射線源の影響を受ける可能性があるエリアについては、遮蔽等の効果や放射線源からの距離等を考慮して放射線量を設定する。

屋外の安全施設に対しては、1 mGy/h以下を設定する。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備に対しては、「許可申請書十号」ハ.において評価した重大事故等の中で、原子炉格納容器内の線量が最も高くなる事象として、「大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗(+全交流動力電源喪失)」での最大放射線量を包絡する線量として、原則として、640 kGy/7日間を設定する。

原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋原子炉棟内）の重大事故等対処設備に対しては、原則として、1.7 kGy/7日間を設定する。

「格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）」時に使用する重大事故等対処設備に対しては、最大放射線量は1.7 kGy/7日間に包絡される。

「使用済燃料プールにおける重大事故に至るおそれがある事故」時に使用する重大事故等対処設備に対しては、使用済燃料プール水位が低下することで生じる燃料からの直接線とその散乱線が想定されるが、当該影響は小さいため、最大放射線量は1.7 kGy/7日間に包絡される。

原子炉格納容器外の建屋内（原子炉建屋の原子炉棟外及びその他の建屋内）の重大事故等対処設備に対しては、原則として、屋外と同程度の放射線量として3 Gy/7日間を設定する。

ただし、放射線源の影響を受ける可能性があるエリアについては、遮蔽等の効果や放射線源からの距離等を考慮して放射線量を設定する。

屋外の重大事故等対処設備に対しては、原子炉格納容器からの直接線及びスカイシャイン線、原子炉格納容器から漏えいした放射性物質によるクラウドシャイン線及びグランドシャイン線を考慮し、「許可申請書十号」ハ.において評価した重大事故等の中で、「大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗(+全交流動力電源喪失)」での最大放射線量を包絡する線量として、3 Gy/7日間を設定する。

表2-1-1～表2-1-6にこれらの放射線量評価に用いた評価条件等を示す。

放射線による影響に対して機器が機能を損なわないように、耐圧部にあつては、耐放射線性が低いと考えられるパッキン・ガスケットも含めた耐圧部を構成する部品の性能が有意に低下する放射線量に到達しないこと、耐圧部以外の部分にあつては、電気絶縁や電気信号の伝送・表示等の機能が阻害される放射線量に到達しないこととする。

(1) ①  
(2) ①

確認の方法としては、環境放射線を再現した試験環境下において機器が機能することを確認した実証試験等により得られた機器等の機能が維持される積算線量を機器の放射線に対する耐性値とし、環境放射線条件と比較することとする。耐性値に有意な照射速度依存性がある場合には、実証試験の際の照射速度に応じて、機器の耐性値を補正することとする。

環境放射線条件との比較のため、機器の耐性値を機器が照射下にあると評価される期間で除算して線量率に換算することとする。なお、原子炉施設の通常運転中に有意な放射線環境に置かれる機器にあつては、通常運転時などの事故等以前の状態において受ける放射線量分を事故等時の線量率に割増すること等により、事故等以前の放射線の影響を評価することとする。

放射線の影響の考慮として、原子炉压力容器は中性子照射の影響を受けるため、設計基準事故時等及び重大事故等時に想定される環境において脆性破壊を防止することにより、その機能を発揮できる設計とする。原子炉压力容器は最低使用温度を21℃に設定し、関連温度（初期）を-12℃以下に管理することで脆性破壊が生じない設計とする。原子炉压力容器の破壊靱性に対する評価については、添付書類「V-1-2-2 原子炉压力容器の脆性破壊防止に関する説明書」に示す。

放射線に対して中央制御室遮蔽及び緊急時対策所遮蔽は、想定事故時においても、遮蔽装置としての機能を損なわない設計とする。中央制御室遮蔽及び緊急時対策所遮蔽の遮蔽設計及び評価については、添付書類「V-4-2 生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」に示す。

d. 屋外の天候による影響（凍結及び降水）

屋外の安全施設及び常設重大事故等対処設備については、屋外の天候による影響（凍結及び降水）により機能を損なわないよう防水対策及び凍結防止対策を行う設計とする。

e. 荷重

(1) ①  
(2) ①

安全施設及び常設重大事故等対処設備については、自然現象（地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重の評価を行い、それぞれの荷重及びこれらの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備については、自然現象（地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）によって機能を損なうことのない設計とする。

可搬型重大事故等対処設備は、地震荷重及び地震を含む荷重の組合せが作用する場合においては、その機能を有効に発揮するために、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して機能を損なわない設計にするとともに、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。

屋内の重大事故等対処設備については、風（台風）及び竜巻による風荷重に対し外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋等内に設置又は保管することで、他の設備に悪

置ることによりサージ・ノイズの侵入を防止する，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侵入を防止する等の措置を講じた設計とする。

(4) 周辺機器等からの悪影響

- (1) ① ・安全施設は，地震，火災，溢水及びその他の自然現象並びに人為事象による他設備からの悪影響により，発電用原子炉施設としての安全機能が損なわれないよう措置を講じた設計とする。
- (2) ① ・重大事故等対処設備は，事故対応のために設置・配備している自主対策設備や風（台風）及び竜巻等を考慮して当該設備に対し必要により講じた落下防止，転倒防止，固縛などの措置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失うおそれがない設計とする。
- ・重大事故等対処設備が受ける周辺機器等からの悪影響としては，自然現象，外部人為事象，火災及び溢水による波及的影響を考慮する。屋外の重大事故等対処設備は，地震以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響に起因する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の必要な機能を損なわないように，常設重大事故等対処設備は，設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り設置し，可搬型重大事故等対処設備は，設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図るとともに，その機能に応じて，全てを一つの保管場所に保管することなく，一部は離れた位置の保管場所に分散配置する。また，重大事故等対処設備及び資機材等は，竜巻による風荷重が作用する場合においても，設計基準事故及び重大事故等に対処するための必要な機能に悪影響を及ぼさないように，浮き上がり又は横滑りにより飛散しない設計とするか，設計基準事故対処設備等及び当該保管エリア以外の重大事故等対処設備に衝突し，損傷させない位置に保管する設計とする。位置的分散については，「2.1 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」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，常設重大事故等対処設備は，地震につい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（敷地に遡上する津波を含む。）については漂流物対策等を実施する設計とする。可搬型重大事故等対処設備は，地震の波及的影響により，重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないように，設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り，その機能に応じて，全てを一つの保管場所に保管することなく，複数の保管場所に分散配置する。位置的分散については，「2.1 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」に示す。また，屋内の可搬型重大事故等対処設備は，油内包機器による地震随伴火災の有無や，水又は蒸気内包機器による地震随伴溢水の影響を考慮して保管するとともに，屋外の可搬型重大事故等対処設備は，地震により生じる敷地下斜面のすべり，液状化及び揺すり込みによる不等沈下，傾斜及び浮き上がり，地盤支持力の不足，地中埋設構造物の崩壊等を受けない位置に保管する。
- ・重大事故等対処設備は，地震により他の設備に悪影響を及ぼさない設計とし，また，地震による火災源又は溢水源とならない設計とする。常設重大事故等対処設備については

## (1) ②

## 3. 系統施設毎の設計上の考慮

申請範囲における設計基準対象施設と重大事故等対処設備について、系統施設毎の機能と、機能としての健全性を確保するための設備の多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散について説明する。あわせて、特に設計上考慮すべき事項について、系統施設毎に以下に示す。

なお、流路を形成する配管及び弁並びに電路を形成するケーブル及び盤等への考慮については、その系統内の動的機器（ポンプ、発電機等）を含めた系統としての機能を維持する設計とする。

## 3.1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

## (1) 機能

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設は主に以下の機能を有する。

- a. 通常運転時等において、使用済燃料プールを冷却する機能
- b. 通常運転時等において、使用済燃料プールに注水する機能
- c. 重大事故等時において、使用済燃料プールの冷却等を行う機能
  - ・可搬型代替注水中型ポンプ又は可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（注水ライン）を使用した使用済燃料プール注水
  - ・常設低圧代替注水系ポンプによる代替燃料プール注水系（注水ライン）を使用した使用済燃料プール注水
  - ・常設低圧代替注水系ポンプによる代替燃料プール注水系（常設スプレーヘッド）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（常設スプレーヘッド）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（可搬型スプレーノズル）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・大気への放射性物質の拡散抑制
  - ・代替燃料プール冷却系による使用済燃料プール冷却（原子炉冷却系統施設と兼用）
  - ・使用済燃料プールの監視（放射線管理施設と兼用）
- d. 工場等外への放射線物質の拡散を抑制する機能
  - ・大気への放射性物質の拡散抑制（原子炉格納施設と兼用）
  - ・海洋への放射性物質の拡散抑制（原子炉格納施設と兼用）
- e. 重大事故等の収束に必要な水を提供する機能
  - ・重大事故等収束のための水源（原子炉冷却系統施設及び原子炉格納施設と兼用）
  - ・水の供給（原子炉冷却系統施設及び原子炉格納施設と兼用）
- f. 重大事故等時における計測制御機能

### 3.7 その他発電用原子炉の附属施設

#### 3.7.1 非常用電源設備

##### (1) 機能

非常用電源設備は主に以下の機能を有する。

- a. 通常運転時等における非常用電源機能
- b. 重大事故等時における非常用電源機能
  - ・常設代替交流電源設備による給電
  - ・可搬型代替交流電源設備による給電
  - ・所内常設直流電源設備による給電
  - ・可搬型代替直流電源設備による給電
  - ・代替所内電気設備による給電
  - ・非常用交流電源設備
  - ・非常用直流電源設備
  - ・燃料給油設備による給油（補機駆動用燃料設備と兼用）
- c. 重大事故等時において、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧する機能
  - ・可搬型代替直流電源設備による逃がし安全弁機能回復
  - ・逃がし安全弁用可搬型蓄電池による逃がし安全弁機能回復
- d. 重大事故等時において、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能
  - ・格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（原子炉冷却系統施設、放射線管理施設及び原子炉格納施設と兼用）
- e. 重大事故等時において、原子炉格納容器の過圧破損を防止する機能
  - ・格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の減圧及び除熱（放射線管理施設及び原子炉格納施設と兼用）
- f. 重大事故等時において、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する機能
  - ・可搬型窒素供給装置による原子炉格納容器内の不活性化（原子炉格納施設と兼用）
  - ・格納容器圧力逃がし装置による原子炉格納容器内の水素及び酸素の排出（計測制御系統施設、放射線管理施設及び原子炉格納施設と兼用）
- g. 重大事故等時における緊急時対策所機能
  - ・緊急時対策所用代替電源設備による給電
- h. アクセスルート確保（原子炉冷却系統施設と同じ）

#### (1) ②

##### (2) 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散

「(1) 機能」を考慮して、重大事故等対処設備と設計基準事故対処設備等の多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮する対象設備を、表 3-6-1 に示す。

## (1) ②

## a. 非常用の計測制御用電源設備

非常用の計測制御用電源設備は、計装用主母線 2 母線及び計装用分電盤 3 母線で構成する。計装用分電盤 2 A 及び 2 B は、2 系統に分離独立する設計とし、それぞれ非常用無停電電源装置から給電することで、多重性及び独立性を図った設計とする。

## (3) 悪影響防止

## a. 共用

以下の設備については、東海発電所及び東海第二発電所で共用する設計とする。

## (a) 緊急時対策所用代替電源設備

常設重大事故等対処設備として、緊急時対策所は、事故対応において東海第二発電所及び廃止措置中の東海発電所双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、緊急時対策所を共用化し、事故収束に必要な緊急時対策所用代替電源設備（緊急時対策所用発電機、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク及び緊急時対策所用発電機給油ポンプ）を設置する。共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、東海第二発電所及び廃止措置中の東海発電所で共用する設計とする。

各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、発電所の区分けなく使用できる設計とする。

## 3.7.2 常用電源設備

## (1) 機能

常用電源設備は主に以下の機能を有する。

## a. 通常運転時等における保安電源機能

## 3.7.3 補助ボイラー

## (1) 機能

補助ボイラーは主に以下の機能を有する。

## a. タービンのグラント蒸気、廃棄物処理系の濃縮器、屋外タンク配管の保温及び各種建屋等の暖房用の蒸気供給機能

## 3.7.4 火災防護設備

火災防護設備は主に以下の機能を有する。

## (1) 機能

## a. 火災の発生防止、感知、消火、影響軽減機能

## (2) 悪影響防止

## a. 共用

以下の設備については、東海発電所及び東海第二発電所で共用する設計とする。

工事計画認可申請		第 9-1-2-1 図
東海第二発電所		
名	その他発電用原子炉の附属施設	
称	非常用電源設備 その他の電源設備に係る機器の配置を明示した図面 (1/4)	
日本原子力発電株式会社		8717

		工事計画認可申請	第 9-3-47 図
		東海第二発電所	
名	その他発電用原子炉の附属施設のうち		
称	火災防護設備に係る 機器の配置を明示した図面 (消火設備) (7/17)		
		日本原子力発電株式会社	
		8628	

工事計画認可申請 第 9-3-103 図

東海第二発電所

名称  
その他発電用原子炉の附属施設のうち  
火災防護設備に係る  
主配管の配置を明示した図面  
(消火設備) (46/166)

日本原子力発電株式会社

8806

工事計画認可申請 第 9-3-104 図

東海第二発電所

名称  
その他発電用原子炉の附属施設のうち  
火災防護設備に係る  
主配管の配置を明示した図面  
(消火設備) (47/166)

日本原子力発電株式会社

8806

工事計画認可申請 第 9-3-105 図

東海第二発電所

その他発電用原子炉の附属施設のうち

火災防護設備に係る

主配管の配置を明示した図面

(消火設備) (48/166)

日本原子力発電株式会社

8806

工事計画認可申請 第 9-3-106 図

東海第二発電所

名称  
その他発電用原子炉の附属施設のうち  
火災防護設備に係る  
主配管の配置を明示した図面  
(消火設備) (49/166)

日本原子力発電株式会社

8806

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第15条 設計基準対象施設の機能】

#### 1. 基準適合性の確認範囲

(1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更

①東海発電所との共用又は相互接続に係る設計について

既工事計画においては、重要安全施設は、東海発電所との間で原則共用又は相互に接続しない設計としている。ただし、安全性が向上する場合は、共用又は相互に接続できる設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」  
(1, 2, 15, 38, 55頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

②保守点検（試験及び検査を含む。）に係る設計について

既工事計画においては、設計基準対象施設は、その健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造とし、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していることを記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」 (1, 2, 26, 29～31頁参照)  
今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第15条 設計基準対象施設の機能】

(2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更

① 東海発電所との共用又は相互接続に係る設計について

既工事計画においては、重要安全施設以外の安全施設は、東海発電所との間で共用又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とされていることを記載している。

「補足-5 【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」

(1, 2, 15, 38, 55, 56頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

② 保守点検（試験及び検査を含む。）に係る設計について

既工事計画においては、設計基準対象施設は、その健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）が可能な構造とし、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していることを記載している。

「補足-5 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】 参照」

「V-1-1-6 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」 (1, 2, 26, 29, 30頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所，個数，名称等の変更認可申請に伴う影響について  
**【第15条 設計基準対象施設の機能】**

2. 確認結果

(1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更

確認図書名	確認結果
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により，東海発電所と共用又は相互に接続しないことを確認した。また，機器構成に変更がなく，保守点検（試験及び検査を含む。）に対する設計に影響を与えないことを確認した。【（1）①,②】</li> </ul>
V-1-1-6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により，東海発電所との共用又は相互接続に対する基本方針に変更がないことを確認した。【（1）①】</li> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により，保守点検（試験及び検査を含む。）に対する基本方針に変更がないことを確認した。【（1）②】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所，個数，名称等の変更認可申請に伴う影響について  
**【第15条 設計基準対象施設の機能】**

(2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所，個数，名称等の変更

確認図書名	確認結果
<p>補足-5 【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所，個数，名称等の変更】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ及び主配管の改造により，東海発電所との共用又は相互に接続する場合には，発電用原子炉施設の安全性を損なわないことを確認した。また，機器構成に変更がなく，保守点検（試験及び検査を含む。）に対する設計に影響を与えないことを確認した。【（2）①，②】</li> </ul>
<p>V-1-1-6 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ及び主配管の改造により，東海発電所との共用又は相互接続に対する基本方針に変更がないことを確認した。【（2）①】</li> <li>今回の火災防護設備用ハロンボンベ及び主配管の改造により，保守点検（試験及び検査を含む。）に対する基本方針に変更がないことを確認した。【（2）②】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所並びに火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第15条 設計基準対象施設の機能】

#### 3. まとめ

- (1) 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更
- ・ 今回の非常用無停電電源装置の改造において、東海発電所と共用又は相互に接続しない。また、保守点検（試験及び検査を含む。）に対する基本方針に変更がないことを確認した。
  - ・ 設計基準対象施設の機能に要求される東海発電所との共用又は相互接続及び保守点検（試験及び検査を含む。）に係る設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、設計基準対象施設の機能に関する基本設計方針についても変更はない。
- (2) 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更
- ・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベの改造において、東海発電所との共用又は相互接続に対する基本方針に変更がないことを確認した。また、保守点検（試験及び検査を含む。）に対する基本方針に変更がないことを確認した。
  - ・ 設計基準対象施設の機能に要求される東海発電所との共用又は相互接続及び保守点検（試験及び検査を含む。）に係る設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、設計基準対象施設の機能に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-1-6 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

## 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9条、第14条、第15条（第1項及び第3項を除く。）、第32条第3項、第38条第2項、第44条第1項第5号及び第54条（第2項第1号及び第3項第1号を除く。）及び第59条から第77条並びにそれらの「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、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ついて説明するものである。

今回は、健全性として、機器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、「多重性又は多様性及び独立性に係る要求事項を含めた多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散に関する事項（技術基準規則第9条、第14条第1項、第54条第2項第3号、第3項第3号、第5号、第7号及び第59条から第77条並びにそれらの解釈）」（以下「多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」という。）、

(1) ① 「共用化による他号機への悪影響も含めた、機器相互の悪影響（技術基準規則第15条第4項、第5項、第6項、第54条第1項第5号、第2項第2号及び第59条から第77条並びにそれらの解釈）」（以下「悪影響防止」という。）、

(2) ① 「安全設備及び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14条第2項、第32条第3項、第44条第1項第5号、第54条第1項第1号、第6号、第3項第4号及び第59条から第77条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15条第2項、第38条第2項及び第54条第1項第2号、第3号、第4号、第3項第2号、第6号及び第59条から第77条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。

(1) ②  
(2) ②

健全性を要求する対象設備については、技術基準規則及びその解釈だけでなく、「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」（以下「設置許可基準規則」という。）及びその解釈も踏まえて、重大事故等対処設備は全てを対象とし、安全設備を含む設計基準対象施設は以下のとおり対象を明確にして説明する。

「多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散」については、技術基準規則第14条第1項及びその解釈にて安全設備に対して要求されていること、設置許可基準規則第12条第2項及びその解釈にて安全機能を有する系統のうち安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの（以下「重要施設」という。）に対しても要求されていることから、安全設備を含めた重要施設を対象とする。人の不法な侵入等の防止の考慮については、技術基準規則第9条及びその解釈にて発電用原子炉施設に対して要求されていることから、重大事故等対処設備を含む発電用原子炉施設を対象とする。

「悪影響防止」のうち、内部発生飛散物の考慮は、技術基準規則第15条第4項及びその解釈にて設計基準対象施設に属する設備に対して要求されていることから、安全設備を含めた設計基準対象施設を対象とする。共用又は相互接続の禁止に対する考慮は、技術基準規則第15条第5項及びその

(1) ①  
(2) ①

解釈にて、安全設備に対して要求されていること、設置許可基準規則第12条第6項及びその解釈にて重要安全施設に対して要求されていることから、安全設備を含めた重要安全施設を対象とする。共用又は相互接続による安全性の考慮は、技術基準規則第15条第6項及びその解釈にて安全機

- (1) ① 能を有する構築物，系統及び機器（以下「安全施設」という。）に対して要求されているため，安全設備を含めた安全施設を対象とする。

「環境条件等」については，設計が技術基準規則第14条第2項及びその解釈にて安全施設に対して要求されているため，安全設備を含めた安全施設を対象とする。

「操作性及び試験・検査性」のうち，操作性の考慮は，技術基準規則第38条第2項及びその解釈にて中央制御室での操作に対する考慮が要求されており，その操作対象を考慮して安全設備を含めた安全施設を対象とする。

- (1) ② 試験・検査性，保守点検性等の考慮は技術基準規則第15条第2項及びその解釈にて設計基準対象施設に対して要求されており，安全設備を含めた設計基準対象施設を対象とする。

響の考慮については、添付書類「V-1-1-9 発電用原子炉施設の蒸気タービン、ポンプ等の損壊に伴う飛散物による損傷防護に関する説明書」に示す。

(3) 共用

安全施設及び常設重大事故等対処設備の共用については、以下の設計とする。

- (1) ①
  - ・重要安全施設は、東海発電所との間で原則共用又は相互に接続しない設計とするが、安全性が向上する場合は、共用又は相互に接続できる設計とする。なお、東海発電所と共用又は相互に接続する重要安全施設はないことから、共用又は相互に接続することを考慮する必要はない。
- (2) ①
  - ・重要安全施設以外の安全施設は、東海発電所との間で共用又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。ただし、重要安全施設以外の安全施設は、東海発電所と相互に接続しない設計とする。
  - ・常設重大事故等対処設備は、一部の敷地を共有する東海発電所内の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。ただし、共用対象の施設毎に要求される技術的要件（重大事故等に対処するための必要な機能）を満たしつつ、東海発電所内の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、さらに東海発電所内及び東海第二発電所内の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計とする。
- (2) ①
  - 安全施設及び常設重大事故等対処設備のうち、共用する機器については、「3. 系統施設毎の設計上の考慮」に示す。

## 2.4 操作性及び試験・検査性

安全施設は、誤操作を防止するとともに容易に操作ができる設計とし、重大事故等対処設備は、確実に操作できる設計とする。

(1) ②  
(2) ②

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）を実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無の確認、分解点検等ができる構造とし、構造・強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備は、原則として分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とする。

なお、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査及び溶接安全管理検査の法定検査に加え、保全プログラムに基づく点検が実施できる設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、原則として、系統試験及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。系統試験については、テストライン等の設備を設置又は必要に応じて準備することで試験可能な設計とする。

また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するのは、他の系統と独立して機能・性能確認（特性確認を含む。）が可能な設計とする。

以下に操作性及び試験・検査性に対する設計上の考慮を説明する。

### (1) 操作性

安全施設及び重大事故等対処設備は、操作性を考慮して以下の設計とする。

- ・安全施設は、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁等に対して、色分けや銘板取り付け等の識別管理や人間工学的な操作性も考慮した監視操作エリア・設備の配置、中央監視操作の盤面配置、理解しやすい表示方法により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計とするとともに施錠管理を行い、運転員の誤操作を防止する設計とする。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とする。中央制御室制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統毎にグループ化して中央制御室操作盤に集約し、操作器具の統一化（色、形状、大きさ等の視覚的要素での識別）、操作器具の操作方法に統一性を持たせること等により、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において運転員の誤操作を防止するとともに容易に操作ができる設計とする。
- ・当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失並びに燃焼ガスやばい煙、有毒ガス、降下火砕物及び凍結による操作雰囲気悪化）を想定しても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室において操作に必要な照明の確保等により容易に操作することができる設計とするとともに、現場操作についても運転時

お、東海発電所の排気筒の短尺化及びサービス建屋減築等によりアクセスルートへの影響を防止する設計とする。また、降水及び地震による屋外タンクからの溢水に対して、道路上への自然流下も考慮した上で、通行への影響を受けない箇所にアクセスルートを確保する設計とする。

- ・アクセスルートは、敷地に遡上する津波による遡上高さに対して十分余裕を見た高さに高所のアクセスルートを確保する設計とする。また、高潮に対して、通行への影響を受けない敷地高さにアクセスルートを確保する設計とする。
- ・自然現象のうち凍結及び森林火災、外部人為事象のうち飛来物（航空機落下）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス、船舶の衝突及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対しては、迂回路を考慮した複数のアクセスルートを確保する設計とする。落雷及び電磁的障害に対しては、道路面が直接影響を受けることはないため、さらに生物学的事象に対しては、容易に排除可能なため、アクセスルートへの影響はない。
- ・屋外のアクセスルートは、地震の影響による周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりで崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダによる崩壊箇所の復旧又は迂回路の通行を行うことで、通行性を確保できる設計とする。また、不等沈下等に伴う段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策等を行う設計とする。
- ・屋外アクセスルートは、自然現象のうち凍結及び積雪に対して、道路については融雪剤を配備し、車両についてはタイヤチェーン等を装着することにより通行性を確保できる設計とする。
- ・屋内アクセスルートは、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、その他の自然現象による影響（風（台風）及び竜巻による飛来物、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象及び森林火災及び高潮）及び外部人為事象（飛来物（航空機落下）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス及び船舶の衝突）に対しては、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋等内に確保する設計とする。
- ・屋内アクセスルートの設定に当たっては、油内包機器及び水素内包機器による地震随伴火災の影響や、水又は蒸気内包溢水の影響を考慮するとともに、別ルートも考慮した複数のルート選定が可能な配置設計とする。

アクセスルートの確保について、周辺斜面の崩壊等に対する考慮を別添1「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート」に示す。

## (2) 試験・検査性

- (1) ② 設計基準対象施設は、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又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、設計基準対象施設は、使用前検査、溶接安全管理検査、施設定期検査、定期安全管理検査並びに技術基準規則に定められた試験及び検査ができるように以下について考慮した設計とする。

(1) ②  
(2) ②

・発電用原子炉の運転中に待機状態にある設計基準対象施設は、試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合を除き、運転中に定期的に試験及び検査ができる設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあつては、その健全性並びに多様性又は多重性を確認するため、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。

・設計基準対象施設のうち構造、強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備は、原則として分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

重大事故等対処設備は、設計基準対象施設と同様な設計に加えて、以下について考慮した設計とする。

・重大事故等対処設備のうち代替電源設備は、電気系統の重要な部分として適切な定期試験及び検査が可能な設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、具体的に以下の機器区分毎に示す試験・検査が実施可能な設計とし、その設計に該当しない設備は個別の設計とする。

a. ポンプ、ファン、圧縮機

- ・機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とする。
- ・分解が可能な設計とする。ただし、可搬型設備は、分解又は取替が可能な設計とする。
- ・ポンプ車は、車両として運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

(2) ②

b. 弁（手動弁、電動弁、空気作動弁、安全弁）

- ・機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とする。
- ・分解が可能な設計とする。
- ・人力による手動開閉機構を有する弁は、規定トルクによる開閉確認が可能な設計とする。

c. 容器（タンク類）

- ・機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とする。
- ・内部確認が可能なよう、マンホール等を設ける、又は外観の確認が可能な設計とする。
- ・原子炉格納容器は、全体漏えい率試験が可能な設計とする。
- ・ポンベは規定圧力の確認及び外観の確認が可能な設計とする。
- ・ほう酸水貯蔵タンクは、ほう酸濃度及びタンク水位を確認できる設計とする。
- ・よう素フィルタは、銀ゼオライトの性能試験が可能な設計とする。
- ・軽油貯蔵タンク等は、油量を確認できる設計とする。
- ・タンクローリは、車両としての運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

d. 熱交換器

- ・機能・性能及び漏えいの確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影

響を及ぼさず試験可能な設計とする。

・分解が可能な設計とする。

e. 空調ユニット

・機能・性能の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とする。

・フィルタを設置するものは、差圧確認が可能な設計とする。また、内部確認が可能なように、点検口を設けるとともに、性能の確認が可能なように、フィルタを取り出すことが可能な設計とする。

・分解又は取替が可能な設計とする。

f. 流路

・機能・性能及び漏えいの有無の確認が可能な設計とするとともに、これらは他の系統へ悪影響を及ぼさず試験可能な設計とする。

・熱交換器を流路とするものは、熱交換器の設計方針に従う。

g. 内燃機関

・機能・性能の確認が可能なように、発電機側の負荷を用いる試験系統等により、機能・性能確認ができる系統設計とする。

・分解が可能な設計とする。ただし、可搬型設備は、分解又は取替が可能な設計とする。

h. 発電機

・機能・性能の確認が可能なように、各種負荷（ポンプ負荷、系統負荷、模擬負荷）により機能・性能確認ができる系統設計とする。

・分解が可能な設計とする。ただし、可搬型設備は、分解又は取替が可能な設計とする。

・電源車は、車両として運転状態の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

(1) ②

i. その他電源設備

・各種負荷（系統負荷、模擬負荷）、絶縁抵抗測定、弁の開閉又は試験装置により、機能・性能の確認ができる系統設計とする。

・鉛蓄電池は、電圧測定が可能な系統設計とする。ただし、鉛蓄電池（ベント型）は電圧及び比重測定が可能な系統設計とする。

j. 計測制御設備

・模擬入力により機能・性能の確認（特性確認又は設定値確認）及び校正が可能な設計とする。

・論理回路を有する設備は、模擬入力による機能確認として、論理回路作動確認が可能な設計とする。

k. 遮蔽

・主要部分の断面寸法の確認が可能な設計とする。

・外観の確認が可能な設計とする。

l. 通信連絡設備

・機能・性能の確認及び外観の確認が可能な設計とする。

(1) ①  
(2) ①

### 3. 系統施設毎の設計上の考慮

申請範囲における設計基準対象施設と重大事故等対処設備について、系統施設毎の機能と、機能としての健全性を確保するための設備の多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散について説明する。あわせて、特に設計上考慮すべき事項について、系統施設毎に以下に示す。

なお、流路を形成する配管及び弁並びに電路を形成するケーブル及び盤等への考慮については、その系統内の動的機器（ポンプ、発電機等）を含めた系統としての機能を維持する設計とする。

#### 3.1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

##### (1) 機能

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設は主に以下の機能を有する。

- a. 通常運転時等において、使用済燃料プールを冷却する機能
- b. 通常運転時等において、使用済燃料プールに注水する機能
- c. 重大事故等時において、使用済燃料プールの冷却等を行う機能
  - ・可搬型代替注水中型ポンプ又は可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（注水ライン）を使用した使用済燃料プール注水
  - ・常設低圧代替注水系ポンプによる代替燃料プール注水系（注水ライン）を使用した使用済燃料プール注水
  - ・常設低圧代替注水系ポンプによる代替燃料プール注水系（常設スプレーヘッド）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（常設スプレーヘッド）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・可搬型代替注水大型ポンプによる代替燃料プール注水系（可搬型スプレーノズル）を使用した使用済燃料プール注水及びスプレー
  - ・大気への放射性物質の拡散抑制
  - ・代替燃料プール冷却系による使用済燃料プール冷却（原子炉冷却系統施設と兼用）
  - ・使用済燃料プールの監視（放射線管理施設と兼用）
- d. 工場等外への放射線物質の拡散を抑制する機能
  - ・大気への放射性物質の拡散抑制（原子炉格納施設と兼用）
  - ・海洋への放射性物質の拡散抑制（原子炉格納施設と兼用）
- e. 重大事故等の収束に必要な水を提供する機能
  - ・重大事故等収束のための水源（原子炉冷却系統施設及び原子炉格納施設と兼用）
  - ・水の供給（原子炉冷却系統施設及び原子炉格納施設と兼用）
- f. 重大事故等時における計測制御機能

a. 非常用の計測制御用電源設備

非常用の計測制御用電源設備は、計装用主母線 2 母線及び計装用分電盤 3 母線で構成する。計装用分電盤 2 A 及び 2 B は、2 系統に分離独立する設計とし、それぞれ非常用無停電電源装置から給電することで、多重性及び独立性を図った設計とする。

(3) 悪影響防止

(1) ①

a. 共用

以下の設備については、東海発電所及び東海第二発電所で共用する設計とする。

(a) 緊急時対策所用代替電源設備

常設重大事故等対処設備として、緊急時対策所は、事故対応において東海第二発電所及び廃止措置中の東海発電所双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、緊急時対策所を共用化し、事故収束に必要な緊急時対策所用代替電源設備（緊急時対策所用発電機、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク及び緊急時対策所用発電機給油ポンプ）を設置する。共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、東海第二発電所及び廃止措置中の東海発電所で共用する設計とする。

各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、発電所の区分けなく使用できる設計とする。

3.7.2 常用電源設備

(1) 機能

常用電源設備は主に以下の機能を有する。

a. 通常運転時等における保安電源機能

3.7.3 補助ボイラー

(1) 機能

補助ボイラーは主に以下の機能を有する。

a. タービンのグラント蒸気、廃棄物処理系の濃縮器、屋外タンク配管の保温及び各種建屋等の暖房用の蒸気供給機能

3.7.4 火災防護設備

火災防護設備は主に以下の機能を有する。

(1) 機能

a. 火災の発生防止、感知、消火、影響軽減機能

(2) 悪影響防止

(2) ①

a. 共用

以下の設備については、東海発電所及び東海第二発電所で共用する設計とする。

## (2) ①

## (a) 火災感知設備

重要安全施設以外の安全施設として、火災防護設備である火災感知設備の一部は、共用する火災区域に設け、中央制御室での監視を可能とすることで、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。

## (b) 消火系

重要安全施設以外の安全施設として、火災防護設備である消火系のうち電動機駆動消火ポンプ、構内消火用ポンプ、ディーゼル駆動消火ポンプ、ディーゼル駆動構内消火ポンプ、ろ過水貯蔵タンク、原水タンク及び多目的タンクは、必要な容量をそれぞれ確保するとともに、接続部の弁を閉操作することにより隔離できる設計とすることで、安全性を損なわない設計とする。

## (c) 火災区域構造物

重要安全施設以外の安全施設として、火災防護設備である火災区域構造物のうち固体廃棄物作業建屋及び固体廃棄物貯蔵庫は、共用する火災区域に必要な構造物により構成し、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。

## 3.7.5 浸水防護施設

浸水防護施設は主に以下の機能を有する。

## (1) 機能

- a. 津波防護機能
- b. 浸水防止機能
- c. 津波監視機能

## 3.7.6 補機駆動用燃料設備

## (1) 機能

補機駆動用燃料設備は主に以下の機能を有する。

- a. 重大事故等時における補機駆動用燃料の供給機能
- b. アクセスルート確保（原子炉冷却系統施設に同じ）

## (2) 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散

「(1) 機能」を考慮して、重大事故等対処設備と設計基準事故対処設備等の多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮する対象設備を、表 3-6-2 に示す。

## (3) 悪影響防止

## a. 共用

以下の設備については、東海発電所及び東海第二発電所で共用する設計とする。

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について 【第16条 全交流動力電源喪失対策設備】

### 1. 基準適合性の確認範囲

#### ①全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給について

既工事計画においては、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間、原子炉を安全に停止し、停止後の炉心を冷却するための設備及び原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作できるために、常設代替交流電源設備から給電されるまでの約95分間を上回る時間の給電が可能な容量を有する蓄電池（非常用）その他の設計基準事故に対処するための非常用無停電電源装置を設置する設計としていることを記載している。

「補足-4【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

「V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書（非常用無停電電源装置）」（1,2頁参照）

「単線結線図」（第1-4-4図参照）

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第16条 全交流動力電源喪失対策設備】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、非常用無停電電源装置の系統構成及び機器仕様に変更がないことから、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>
V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書 (非常用無停電電源装置) 単線結線図 (第1-4-4図)	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、非常用無停電電源装置の機器仕様に変更がなく、必要な容量を供給できる設計に変更がないことを確認した。また、非常用無停電電源装置の系統構成に変更がなく、全交流動力電源が喪失した場合に、無停電で計装設備へ電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第16条 全交流動力電源喪失対策設備】

3. まとめ
  - ・ 今回の非常用無停電電源装置の改造において、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでに電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。
  - ・ 全交流動力電源喪失対策設備の機能に要求される電力供給に係る設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、全交流動力電源喪失対策設備に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書  
(非常用無停電電源装置)

①

名 称		非常用無停電電源装置
容 量	kVA/個	35
個 数	—	2
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準対象施設 非常用無停電電源装置は、設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な、発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態を確認するための計装設備への電力を確保するために設置する。</li> <li>重大事故等対処設備 重大事故等時にその他発電用原子炉の附属施設のうち非常用電源設備として使用する非常用無停電電源装置は、以下の機能を有する。  非常用無停電電源装置は、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために設置する。 系統構成は、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、所内常設直流電源設備である 125V 系蓄電池 A 系、B 系から直流 125V 主母線盤及び非常用無停電電源装置を経由し、非常用無停電計装分電盤へ接続することにより、無停電で計装設備へ電力を供給できる設計とする。</li> </ul> <p>1. 容量の設定根拠 設計基準事故時に使用する非常用無停電電源装置の容量は、下流に設置されている計装設備の全負荷容量を供給できる設計とする。 非常用無停電電源装置の負荷容量を表 1-1 及び表 1-2 に示す。 表 1-1 及び表 1-2 より、非常用無停電電源装置の負荷容量のうち、最大となる非常用無停電電源装置 A の 8.8 kVA に対し、十分な余裕を有する 35 kVA/個とする。  重大事故等時に使用する非常用無停電電源装置の最大負荷容量は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、35 kVA/個とする。</p>		

①

表 1-1 非常用無停電電源装置 A の負荷容量

負荷	容量 (kVA)
平均出力領域計装 CH. A	2.0
記録計 (原子炉圧力, 原子炉水位 (広帯域, 燃料域), ドライウエル圧力, サプレッション・プール水温度, サプレッション・プール水位等)	1.8
放射線モニタ (原子炉建屋換気系, 非常用ガス処理系)	1.0
津波監視設備	4.0
合 計	8.8

表 1-2 非常用無停電電源装置 B の負荷容量

負荷	容量 (kVA)
衛星電話設備 (固定型)	0.2
平均出力領域計装 CH. B	2.0
記録計 (原子炉圧力, 原子炉水位 (広帯域, 燃料域), ドライウエル圧力, サプレッション・プール水温度, サプレッション・プール水位等)	1.8
放射線モニタ (原子炉建屋換気系, 非常用ガス処理系)	1.0
S A 監視盤 (使用済燃料プール水位・温度 (S A 広域))	0.1
安全パラメータ表示システム (S P D S)	1.3
無線連絡設備 (固定型)	0.1
合 計	6.5

## 2. 個数の設定根拠

設計基準事故時に使用する非常用無停電電源装置は、発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態を確認するための計装設備への電力を確保するために必要な個数である各系列に 1 個とし、合計 2 個設置する。

重大事故等時に使用する非常用無停電電源装置は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設として 2 個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

		工事計画認可申請	第 1-4-4 図
		東海第二発電所	
		車線結線図 (4/5)	
		名称	
		日本原子力発電株式会社	
		8813	

## 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第17条 材料及び構造】

#### 1. 基準適合性の確認範囲

##### ①基本事項について

既工事計画においては、設計基準対象施設（圧縮機、補助ボイラー、蒸気タービン（発電用のものに限る。）、発電機、変圧器及び遮断器を除く。）に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造について、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて、設計・建設規格又は「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和45年通商産業省告示第501号。以下「告示501号」という。）等に従い設計していることを記載している。

「補足-5【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（1～4頁参照）

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

##### ②具体的設計について

a. 既工事計画においては、材料については、材料について、当該機器等が使用される条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること並びに適切な破壊じん性を有することを、各機器等のクラス区分に応じて考慮し設計していることを記載している。

「補足-5【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（2,3,6頁参照）

「V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書」（14,15,39頁参照）

b. 既工事画においては、構造及び強度について、延性破断、進行性変形による破壊、疲労破壊及び座屈による破壊を防止すること、各機器等のクラス区分に応じて考慮し設計していることを記載している。また、高圧ガス保安法の規定が技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準が確保されることを記載している。

「補足-5【火災防護設備用ハロンボンベの設置場所、個数、名称等の変更】参照」

「V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針」（2,4,5,6頁参照）

「V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書」（14,15,39頁参照）

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

火災防護設備用ハロンポンベの設置場所，個数，名称等の変更認可申請に伴う影響について  
**【第17条 材料及び構造】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>補足-5 【火災防護設備用ハロンポンベの設置場所，個数，名称等の変更】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンポンベ及び主配管の改造により，材料（SUS304TP，高压ガス保安法適合）が適切に設計されていること確認した。【①, ② a, ② b】</li> </ul>
<p>V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンポンベ及び主配管の改造により，設計・建設規格又は告示501号等を適用し，設計する基本方針に変更がないことを確認した。【①】</li> <li>今回の火災防護設備用ハロンポンベ及び主配管の改造により，材料については，設計・建設規格又は告示501号等に規定されている材料を使用する設計とする基本方針に変更がないことを確認した。【①, ② a】</li> <li>今回の火災防護設備用ハロンポンベ及び主配管の改造により，構造及び強度については，設計・建設規格又は告示501号等に基づき評価を実施する基本方針に変更がないことを確認した。【①, ② b】</li> </ul>
<p>V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の火災防護設備用ハロンポンベ及び主配管の改造について，必要な強度が確保されていることを確認した。なお，今回の改造により概略系統図の名称に変更があるが，評価範囲に包絡されていることから，評価結果に変更がない。【② a, ② b】</li> </ul>

## 火災防護設備用ハロンボンベの設置場所，個数，名称等の変更認可申請に伴う影響について

### 【第17条 材料及び構造】

3. まとめ
  - ・ 今回の火災防護設備用ハロンボンベの改造において，設計基準対象施設（圧縮機，補助ボイラー，蒸気タービン（発電用のものに限る。）），発電機，変圧器及び遮断器を除く。）に属する容器，管，ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造について，施設時において，各機器等のクラス区分に応じて，設計・建設規格又は「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和45年通商産業省告示第501号。以下「告示501号」という。）等に従い設計とする基本方針に変更がなないことを確認した。
  - ・ 基本方針に変更がなく，必要な強度が確保されていることから，技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また，材料及び構造に関する基本設計方針についても変更はない。

## V-3-1-4 クラス3機器の強度計算の基本方針

## 1. 概要

- ① クラス3機器の材料及び構造については、「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」（平成25年6月28日 原子力規制委員会規則第六号）（以下「技術基準規則」という。）第17条第1項第3号及び第10号に規定されており、適切な材料を使用し、十分な構造及び強度を有することが要求されている。

本資料は、「その他発電用原子炉の附属施設（火災防護設備）」のうちクラス3機器となる容器及び管が十分な強度を有することを確認するための強度計算の基本方針について説明するものである。

## ① 2. クラス3機器の強度計算の基本方針

クラス3機器の材料及び構造については、技術基準規則第17条（材料及び構造）に規定されており、「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」（平成25年6月19日 原規技発第1306194号）（以下「技術基準規則の解釈」という。）第17条10において「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版含む。））＜第1編軽水炉規格＞ J S M E S N C 1 - 2005/2007」（日本機械学会）又は「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2012年版）＜第1編軽水炉規格＞ J S M E S N C 1 - 2012」（日本機械学会）によることとされているが、技術基準規則の施行の際現に施設し、又は着手した設計基準対象施設については、施設時に適用された規格によることと規定されている。同解釈において規定される J S M E S N C 1 - 2005/2007（以下「設計・建設規格」という。）及び J S M E S N C 1 - 2012は、いずれも技術基準規則を満たす仕様規定として相違がない。

よって、原水タンク及びクラス3機器（消火設備用ポンベ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く）の評価は、基本的に施設時の適用規格による評価とし、施設時の適用規格が設計・建設規格のものである為、設計・建設規格による評価を実施する。

また、技術基準規則の解釈の冒頭において「技術基準規則に定める技術的要件を満足する技術的内容は、本解釈に限定されるものではなく、技術基準規則に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、技術基準規則に適合するものと判断する。」ことが規定されている。

クラス3容器のうち火災防護設備用水源タンク（原水タンクを除く）については、鋼製石油貯槽と同じ全溶接製縦円筒型貯槽であることから鋼製石油貯槽の構造の規定である J I S B 8 5 0 1（1995）「鋼製石油貯槽の構造（全溶接製）」（以下「J I S B 8 5 0 1」という。）の規定に従って設計しているため、クラス3容器の材料、構造及び強度の要求に照らして十分な保安水準の確保ができることを確認した上で、施設時の規格である J I S B 8 5 0 1に基づき評価を実施する。

## ①, ②

クラス3容器のうち完成品としてそれぞれの高圧ガス保安法及び消防法の規制を受ける消火設備用ポンベ及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に関する審査基準（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）」に基づき設定する火災区域又は火災区画に配備する消火器（以下「消火器」という。）については、技術基準規則第17条第1項第3号及び第10号におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の要求に照らして十分な保安水準の確保ができることを確認した上で、高圧ガス保安法及び消防法に適合したものを使用する設計とする。

原水タンク及びクラス3機器（消火設備用ポンベ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く）の材料については、設計・建設規格に規定されている材料を使用する設計とする。

①  
② a

また、消火設備用ボンベ及び消火器の材料については、技術基準規則第17条におけるクラス3容器の材料、構造及び強度の規定と高圧ガス保安法又は消防法の規定の比較評価において適切であることを確認する。

火災防護設備用水源タンク（原水タンクを除く）の材料については、J I S B 8 5 0 1に基づき適用された材料が技術基準規則第17条の要求を満たすものとして規定されている材料であることを確認し、クラス3容器の構造及び強度の規定とJ I S B 8 5 0 1の規定の比較評価において適切であることを確認する。

①  
② b

2.1 原水タンク及びクラス3機器（消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く）の構造及び強度

原水タンク及びクラス3機器（消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクを除く）については、技術基準規則施工前に着手又は完成した設備を含み、施設時の適用規格は設計・建設規格である。よって、設計・建設規格による評価を実施する。

2.2 クラス3機器のうち消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンク（原水タンクを除く）の構造及び強度

クラス3機器のうち消火設備用ポンペ、消火器については設計に適用した高圧ガス保安法及び消防法の規定が技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを確認する。

また、火災防護設備用水源タンク（原水タンクを除く）については設計に適用したJIS B 8501が、火災防護設備用水源タンクの使用条件下において技術基準規則第17条に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があることを確認する。

(1) 技術基準規則第17条第1項第3号、第10号及び第15号の要求事項

a. 材料

- ・クラス3容器に使用する材料が、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学成分を有すること。
- ・工学的安全施設に属するクラス3容器に使用する材料にあっては、当該機器の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験又はその他の評価方法により確認したものであること。（火災防護設備は工学的安全施設に該当しないため対象外）

b. 構造及び強度

- ・設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えること。
- ・クラス3容器に属する伸縮継手において、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊を生じないこと。（消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクに対して伸縮継手を使用していないため対象外）
- ・設計上定める条件において、座屈が生じないこと。（消火設備用ポンペ、消火器及び火災防護設備用水源タンクの外面には圧力が加わらないことから対象外）

## c. 主要な耐圧部の溶接部

主要な耐圧部の溶接部について、不連続で特異な形状でないものであること等が規定されている。（主要な耐圧部の溶接部は、機器のうち容器及び管を対象とし、施設の安全上の重要度、圧力、口径等から技術基準規則の解釈に定められており、火災防護設備については、外形150 mm以上の管が「主要な耐圧部の溶接部」に該当し、容器については対象外）

## ② b

## (2) 技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の規定の比較

## a. 材料

技術基準規則第17条では、圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有していることが要求されている。

一方、高圧ガス保安法では、容器について、充てんする高圧ガスの種類、充てん圧力、使用温度及び使用される環境に応じた適切な材料を使用して製造することが要求されており、考慮する使用条件は以下のとおり同等であることから、材料に対して要求する保安水準は確保されている。

## (圧力)

技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、機器が受ける最高の圧力以上の圧力である「最高使用圧力」を条件としており、高圧ガス保安法における、ポンペ内部に受ける最高の圧力である「充てん圧力」と同等である。

## (温度)

技術基準規則第17条では、設計上定める条件において、最高の温度以上の温度である「最高使用温度」を条件としており、高圧ガス保安法における「使用温度」として規定している温度の上限値と同等である。

## (荷重)

技術基準規則第17条の要求を満たす仕様規定である設計・建設規格のクラス3容器の規定において、具体的な荷重は規定されていない。消火設備用ポンペに対する荷重は最高使用圧力に包絡されており、高圧ガス保安法も充てん圧力を規定していることから、想定する荷重は同等である。

## (その他の使用条件)

技術基準規則第17条では、機器の内部流体等の使用条件を考慮した材料を選定することが要求されており、具体的な使用可能材料が設計・建設規格に規定されている。

## ② b

一方、高圧ガス保安法では、ボンベの材料選定として、充てんする高圧ガスの種類等、使用される環境に応じた適切な材料を選定するよう規定していることから、技術基準規則第17条において考慮すべき「その他の使用条件」と同等である。

## b. 構造及び強度

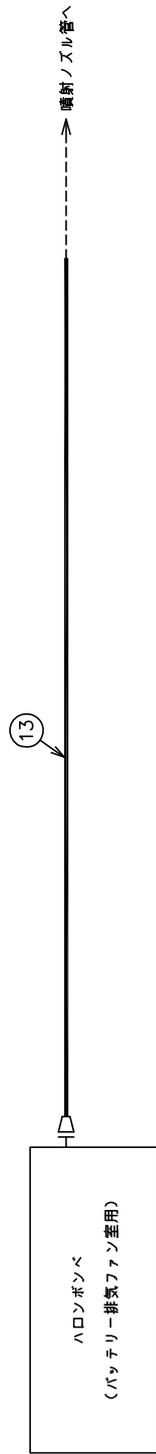
技術基準規則第17条では、設計上定める条件において全体的な変形を弾性域に抑えることが要求されている。

一方、高圧ガス保安法では、「一般継目なし容器（ハロンボンベ及び二酸化炭素ボンベ）の必要肉厚を材料の許容応力より算出すること」が要求されており、材料の降伏点を超えることのないよう許容応力を規定していることから、要求する保安水準は確保されている。

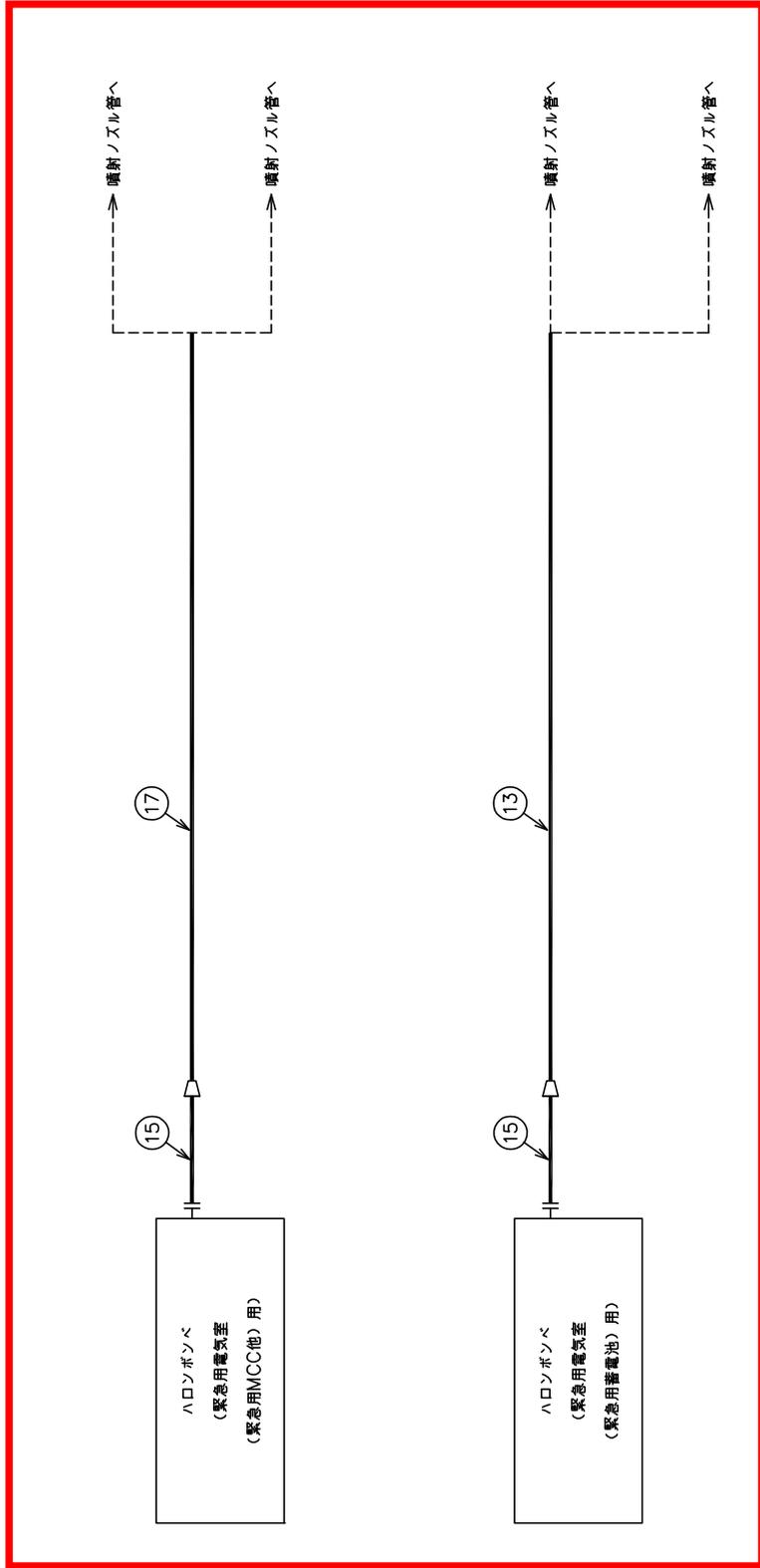
## ②

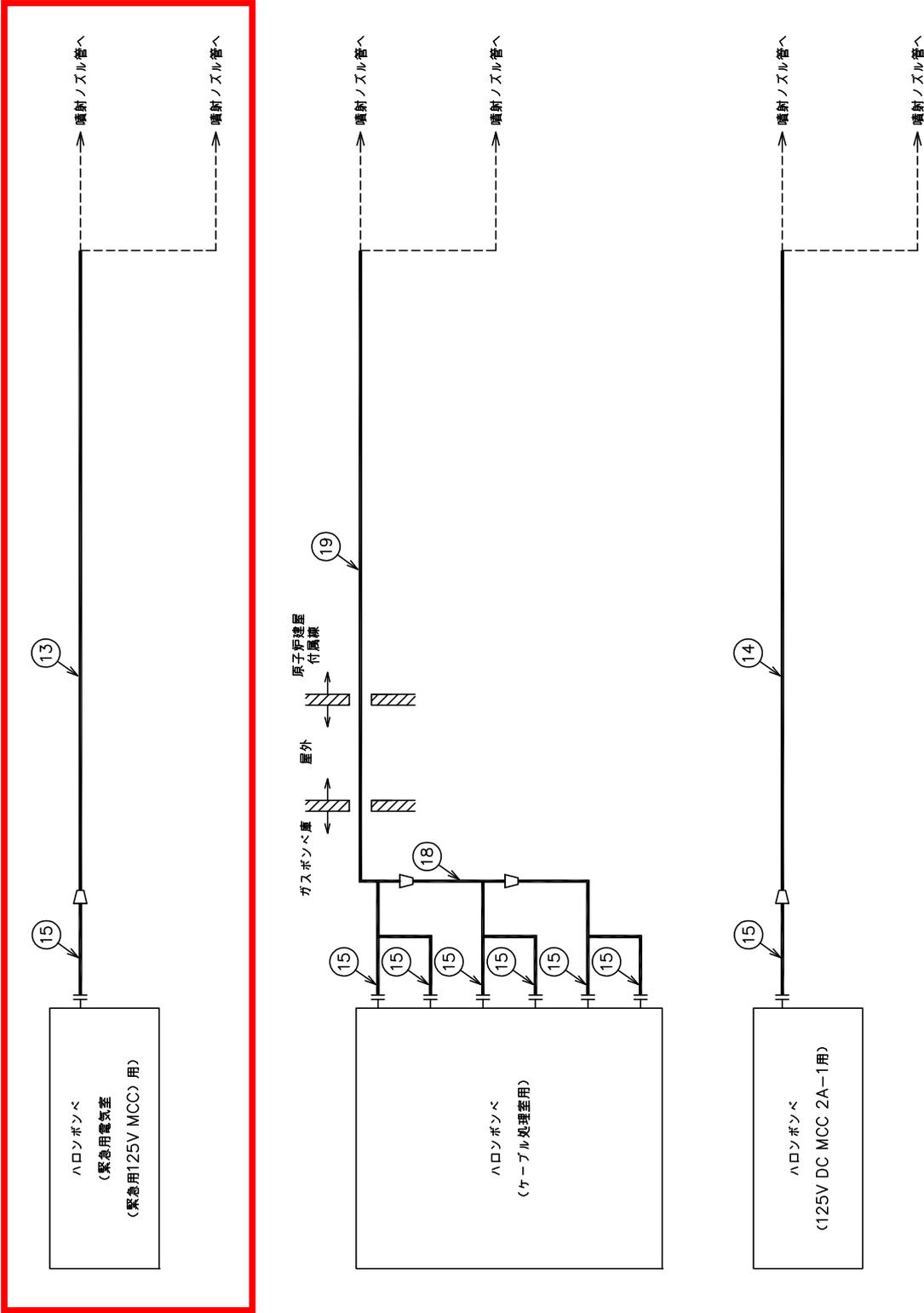
上述のa. 項及びb. 項より、技術基準規則第17条と高圧ガス保安法の材料、構造及び強度の規定の水準は同等であることから、火災防護設備として使用する消火設備用ボンベについては、高圧ガス保安法の材料、構造及び強度に関する要求に適合することにより、技術基準規則第17条の要求に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠があることから、高圧ガス保安法に適合したものを使用する設計とする。

V-3-10-1-1-5-4 管の基本板厚計算書



②





②

消火系概略系統図 (その15)

2. 管の強度計算書 (クラス3管)

設計・建設規格 PPD-3411 準用

NO.	最高使用圧力 P (MPa)	最高 使用温度 (°C)	外径 D <sub>o</sub> (mm)	公称厚さ (mm)	材料	製法	管種	S (MPa)	η	Q	t <sub>s</sub> (mm)	t (mm)	算式	t <sub>r</sub> (mm)
1	静水頭	50	318.50	10.30	STPG370	S	3	93	1.00	12.5 %	9.01	0.33	C	3.80
2	静水頭	50	318.50	10.30	STPT410	S	3	103	1.00	12.5 %	9.01	0.30	C	3.80
3	静水頭	50	216.30	8.20	STPT410	S	3	103	1.00	12.5 %	7.17	0.20	C	3.80
4	1.38	50	165.20	7.10	STPT410	S	3	103	1.00	12.5 %	6.21	1.10	C	3.80
5	1.38	50	216.30	8.20	STPT410	S	3	103	1.00	12.5 %	7.17	1.45	C	3.80
6	1.38	50	114.30	6.00	STPT410	S	3	103	1.00	12.5 %	5.25	0.77	C	3.40
7	1.38	50	114.30	6.00	SUS304TP	S	3	128	1.00	12.5 %	5.25	0.62	A	0.62
8	1.38	50	89.10	5.50	SUS304TP	S	3	128	1.00	12.5 %	4.81	0.48	A	0.48
9	静水頭	50	216.30	8.20	STPG370	S	3	93	1.00	12.5 %	7.17	0.14	C	3.80
10	静水頭	50	165.20	7.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5 %	6.21	0.11	C	3.80
11	1.26	50	165.20	7.10	STPG370	S	3	93	1.00	12.5 %	6.21	1.12	C	3.80
12	1.26	50	114.30	6.00	STPG370	S	3	93	1.00	12.5 %	5.25	0.77	C	3.40
13	5.20	40	34.00	3.40	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.5 mm	2.90	0.68	A	0.68
14	5.20	40	42.70	3.60	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.5 mm	3.10	0.85	A	0.85
15	5.20	40	60.50	3.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.5 mm	3.40	1.20	A	1.20
16	5.20	40	27.20	2.90	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.5 mm	2.40	0.54	A	0.54
17	5.20	40	48.60	3.70	SUS304TP	S	3	129	1.00	0.5 mm	3.20	0.97	A	0.97

②

②

②

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について 【第45条 保安電源設備】

### 1. 基準適合性の確認範囲

#### ① 全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給について

既工事計画においては、蓄電池（非常用）及び非常用無停電電源装置は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでの間、設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な設備に電力を供給できる容量を有する設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書（非常用無停電電源装置）」（1,2頁参照）

「単線結線図」（第1-4-4図参照）

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

#### ② 発電所構内における電気系統の信頼性について

既工事計画においては、保安電源設備について、安全施設への電力の供給が停止することがないよう、各種保護継電器を設置し、異常を検知した場合は、遮断器によりその拡大を防止する設計としていることなど、発電所構内における電気系統の信頼性を確保する設計として記載している。

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】 参照」

「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」（2～5頁参照）

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第45条 保安電源設備】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、非常用無停電電源装置の系統構成及び機器仕様に変更がないことから、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>
V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書 (非常用無停電電源装置) 単線結線図 (第1-4-4図)	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、非常用無停電電源装置の機器仕様に変更がなく、必要な容量を供給できる設計に変更がないことを確認した。また、非常用無停電電源装置の系統構成に変更がなく、全交流動力電源が喪失した場合に、無停電で計装設備へ電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>
V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、非常用無停電電源装置の機器仕様に変更がなく、発電所構内における電気系統の信頼性を確保する設計に変更がないことを確認した。【②】</li> </ul>

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第45条 保安電源設備】

#### 3. まとめ

- 今回の非常用無停電電源装置の改造において、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始されるまでに電力を供給できる設計に変更がないことを確認した。また、安全施設への電力の供給が停止することがないよう、電気系統の信頼性を確保する設計に変更がないことを確認した。
- 保安電源設備の機能に要求される電力供給に係る設計及び電気系統の信頼性確保の設計に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
- 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、保安電源設備に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-1-4-8-1-51 設定根拠に関する説明書  
(非常用無停電電源装置)

①

名 称		非常用無停電電源装置
容 量	kVA/個	35
個 数	—	2
<p><b>【設定根拠】</b></p> <p>(概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準対象施設           <p>非常用無停電電源装置は、設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な、発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態を確認するための計装設備への電力を確保するために設置する。</p> </li> <li>重大事故等対処設備           <p>重大事故等時にその他発電用原子炉の附属施設のうち非常用電源設備として使用する非常用無停電電源装置は、以下の機能を有する。</p> <p>非常用無停電電源装置は、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために設置する。</p> <p>系統構成は、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、所内常設直流電源設備である 125V 系蓄電池 A 系、B 系から直流 125V 主母線盤及び非常用無停電電源装置を経由し、非常用無停電計装分電盤へ接続することにより、無停電で計装設備へ電力を供給できる設計とする。</p> </li> </ul> <p>1. 容量の設定根拠</p> <p>設計基準事故時に使用する非常用無停電電源装置の容量は、下流に設置されている計装設備の全負荷容量を供給できる設計とする。</p> <p>非常用無停電電源装置の負荷容量を表 1-1 及び表 1-2 に示す。</p> <p>表 1-1 及び表 1-2 より、非常用無停電電源装置の負荷容量のうち、最大となる非常用無停電電源装置 A の 8.8 kVA に対し、十分な余裕を有する 35 kVA/個とする。</p> <p>重大事故等時に使用する非常用無停電電源装置の最大負荷容量は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同仕様で設計し、35 kVA/個とする。</p>		

①

表 1-1 非常用無停電電源装置 A の負荷容量

負荷	容量 (kVA)
平均出力領域計装 CH. A	2.0
記録計 (原子炉圧力, 原子炉水位 (広帯域, 燃料域), ドライウエル圧力, サプレッション・プール水温度, サプレッション・プール水位等)	1.8
放射線モニタ (原子炉建屋換気系, 非常用ガス処理系)	1.0
津波監視設備	4.0
合 計	8.8

表 1-2 非常用無停電電源装置 B の負荷容量

負荷	容量 (kVA)
衛星電話設備 (固定型)	0.2
平均出力領域計装 CH. B	2.0
記録計 (原子炉圧力, 原子炉水位 (広帯域, 燃料域), ドライウエル圧力, サプレッション・プール水温度, サプレッション・プール水位等)	1.8
放射線モニタ (原子炉建屋換気系, 非常用ガス処理系)	1.0
S A 監視盤 (使用済燃料プール水位・温度 (S A 広域))	0.1
安全パラメータ表示システム (S P D S)	1.3
無線連絡設備 (固定型)	0.1
合 計	6.5

## 2. 個数の設定根拠

設計基準事故時に使用する非常用無停電電源装置は、発電用原子炉の安全停止状態及び未臨界の維持状態を確認するための計装設備への電力を確保するために必要な個数である各系列に 1 個とし、合計 2 個設置する。

重大事故等時に使用する非常用無停電電源装置は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設として 2 個設置しているものを重大事故等対処設備として使用する。

		工事計画認可申請	第 1-4-4 図
		東海第二発電所	
		名称	
		車線結線図 (4/5)	
		日本原子力発電株式会社	
		8813	

V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

## 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45条及び第72条並びにそれらの「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。）に基づき設置する非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機、技術基準規則第72条及びその解釈に基づき設置する常設代替高圧電源装置及び可搬型代替低圧電源車、技術基準規則第76条及び77条並びにそれらの解釈に基づき設置する緊急時対策所用発電機並びに技術基準規則第63条、第65条及び第67条並びにそれらの解釈に基づき設置する窒素供給装置用電源車の出力の決定に関して説明するものである。

また、技術基準規則第48条及び第78条に基づく「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」（以下「火力省令」という。）及び「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」（以下「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」という。）の準用について、本資料にて非常用電源設備の内燃機関に対する火力省令への適合性、並びに非常用電源設備の発電機、遮断器及びその他電気設備に対する原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準への適合性について説明するものである。

## 2. 基本方針

### 2.1 常設の非常用発電装置の出力に関する設計方針

設計基準対象施設のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は、設計基準事故時に発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。また、工学的安全施設等の設備が必要とする電源が所定の時間内に所定の電圧に到達し、継続的に供給できる設計とする。

重大事故等対処設備のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び常設代替高圧電源装置は、重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。

非常用ディーゼル発電機は、2系統の母線で構成する非常用高圧母線に接続し、高圧補機へ給電する設計とする。また、動力変圧器を通して降圧し、2系統の母線で構成する非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は、非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系用）に接続し、高圧補機へ給電する設計とする。また、動力変圧器 HPCS を通して降圧し、非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

常設代替高圧電源装置は、2系統の非常用高圧母線及び非常用低圧母線の機能が喪失したことにより発生する重大事故等時の対応に必要な設備へ電力を供給できる設計とする。

常設代替高圧電源装置は、設置（変更）許可申請書の添付書類十における、重大事故等時に想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる「全交流動力電源喪失（長期TB）、全交流

動力電源喪失（TBD，TBU），全交流動力電源喪失（TBP）」時に電力を供給できる出力を有する設計とする。

緊急時対策所用発電機は，専用の負荷に電力を供給できる出力を有する設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備に施設する非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，常設代替高圧電源装置及び緊急時対策所用発電機（内燃機関については，燃料系を含める。）及び可搬型設備用軽油タンクは，火力省令第25～29条のうち関連する事項を準用する設計とする。内燃機関及び附属設備は，内燃機関等の構造，調速装置，非常停止装置，過圧防止装置，計測装置について各事項を準用する設計とする。なお，内燃機関における火力省令第25条第3項に基づく強度評価の基本方針，強度評価方法及び強度評価結果は，添付書類「V-3 強度に関する説明書」の別添にて説明する。

② 非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，常設代替高圧電源装置，緊急時対策所用発電機，遮断器及びその他電気設備は，原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準第4～16条，第19～28条，第30～35条の関連する事項を準用する設計とする。感電，火災等の防止として，電気設備における感電，火災等の防止，電路の絶縁，電線等の断線の防止，電線の接続，電気機械器具の熱的強度，高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止，電気設備の接地，電気設備の接地の方法及び発電所等への取扱者以外の者の立入の防止について各事項を準用する設計とする。異常の予防及び保護対策として，特別高圧電路等と結合する変圧器等の火災等の防止，過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策について各事項を準用する設計とする。電氣的，磁氣的障害の防止について各事項を準用する設計とする。また，供給支障の防止として，発電設備等の損傷による供給支障の防止，発電機等の機械的強度及び常時監視をしない発電所等の施設について各事項を準用する設計とする。

### 2.1.1 内燃機関

内燃機関は，火力省令を準用し，以下の設計とする。

#### (1) 内燃機関等の構造

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。軸受は，運転中の荷重を安定に支持できるもので，かつ，異常な摩耗，変形及び過熱が生じない設計とする。耐圧部分は，最高使用圧力又は最高使用温度において発生する応力に対し十分な強度を有した設計とする。また，非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び緊急時対策所用発電機は屋内に設置する設計とするため，酸素欠乏の発生のおそれのないように，建屋に給排気部を設置する設計とする。

#### (2) 調速装置

回転速度及び出力が負荷の変動の際にも持続的に動揺することを防止するため，内燃機関に流入する燃料を自動的に調整する調速装置を設ける設計とする。

#### (3) 非常停止装置

運転中に生じた過回転その他の異常による危害の発生を防止するため，その異常が発生した場合に内燃機関に流入する燃料を自動的にかつ速やかに遮断する非常調速装置その他の非常停止装置を設ける設計とする。

## (4) 過圧防止装置

非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は、過圧が生じるおそれがあるシリンダ内の圧力を逃すためにシリンダ安全弁を設ける設計とする。

## (5) 計測装置

設備の損傷を防止するため、回転速度、潤滑油圧力、潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

## 2.1.2 発電機

発電機は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

## (1) 感電、火災等の防止

感電防止のため接地し、また、充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。電線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。電気機械器具は、「日本電気技術規格委員会規格 J E S C E 7 0 0 2」（以下「J E S C E 7 0 0 2」という。）に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とする。火災防止のため、高圧の電気機械器具は金属製の筐体に格納することで可燃性のものと隔離し、外箱等は接地を施す設計とする。電気設備は、適切な接地工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため、発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

## (2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、過電流を過電流継電器にて検出し、遮断器を開放する設計とする。

## (3) 電氣的、磁氣的障害の防止

発電機は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電気設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

## (4) 供給支障の防止

発電機等の損傷による供給支障の防止のため、過電流等を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。発電機は、短絡電流及び非常调速装置が動作して達する回転速度に対して、十分な機械的強度を有する設計とし、三相短絡試験等により異常のないことを確認する。

発電所構内には、発電機の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

## ② 2.1.3 遮断器

遮断器は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

## (1) 感電、火災等の防止

遮断器は、感電防止のため接地し、また、充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。電

②

線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は、JESC E7002に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし、火災発生防止のため、閉鎖された金属製の外箱に収納し、隔離する設計とする。遮断器は適切な接地を施し、鉄台及び金属製の外箱には、A種接地工事（高圧設備）又はC種設置工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため、発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、高圧電路に施設する過電流遮断器は、施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し、その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

遮断器は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発電設備等の損傷による供給支障の防止のため、過電流等を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には、遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.4 その他電気設備

その他の非常用電源設備は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

(1) 感電、火災等の防止

電気設備は、感電の防止のため接地し、また、筐体やアクリルカバー等により充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。蓄電池については接続板及び接続用ボルト・ナット等により、電線の接続箇所については、ネジ止め等により接続することで電気抵抗を増加させない設計とし、接続点に張力が加わらないようにするほか、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。電気設備は、熱的強度について期待される使用状態において発生する熱に耐える設計とする。火災防止のため、可燃性の物から離して施設する設計とする。必要箇所には、異常時の電圧上昇等による影響を及ぼさないよう適切な接地を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため、発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

高圧電路と結合する変圧器は、電気設備の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、適切な接地を施す設計とする。過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策のため、各補機には、過電流を検知できるよう保護継電器、過電流検知器及び配線用遮断器を設置し、過電流を検出した場合は、遮断器を開放する設計とする。

②

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電気設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

変圧器、母線及びそれを支持する碍子は、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐える設計とする。

発電所構内には、電気設備の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

## 2.2 可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針

重大事故等対処設備における可搬型の非常用発電装置のうち可搬型代替低圧電源車は、重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。

可搬型代替低圧電源車は、設計基準事故対処設備の電源が喪失する重大事故等時の対応に最低限必要な交流設備に電力を供給できる設計とする。また、可搬型整流器用変圧器、可搬型整流器と組み合わせて使用することにより、重大事故等時の対応に必要な直流設備に電力を供給できる設計とする。

窒素供給装置用電源車は、専用の負荷に電力を供給できる出力を有する設計とする。

また、非常用発電装置としての機能の重要性を考慮し、可搬型代替低圧電源車、窒素供給装置用電源車については、火力省令及び電気設備に関する技術基準を定める省令を引用している日本内燃力発電設備協会規格の「可搬形発電設備技術基準（NEGA C 331：2005）」（以下「可搬形発電設備技術基準」という。）を準用する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は、流入する燃料を自動的に調整する調速装置及び軸受が異常な摩耗、変形及び過熱が生じないように潤滑油装置を設ける設計とし、回転速度、潤滑油圧力、潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。回転速度が著しく上昇した場合及び冷却水温度が著しく上昇した場合等に自動的に停止する設計とする。また、過回転防止装置は定格回転速度の116%以下で動作する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は、電氣的・機械的に十分な性能を持つ絶縁巻線を使用し、耐熱性及び耐湿性を考慮した絶縁処理を施す設計とする。電源電圧が著しく低下した場合及び過電流が発生した場合等に電路から自動的に遮断する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の強度については、完成品として一般産業品規格で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において十分な強度を有する設計とする。

耐圧部分に対する強度については、可搬形発電設備技術基準に関連する事項がないため、「日本電機工業会規格JEM-1354」で規定される温度試験による強度評価の基本方針、強度評価結果を添付書類「V-3 強度に関する説明書」の別添にて説明する。

### 2.2.1 可搬型の非常用発電装置

可搬型の非常用発電装置は、可搬形発電設備技術基準を準用し、以下の設計とする。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第48条 準用】

1. 基準適合性の確認範囲

①原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の準用について

既工事計画においては、電気設備については、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」に基づき、接地による感電及び火災の防止措置、保護継電器及び遮断器の設置による異常の予防及び保護対策等を講じる設計として記載している。

「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」(1, 4, 5頁参照)

「補足-280-2 発電用火力設備に関する技術基準を定める省令及び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の各条文に対する個別設備の逐条評価について」(1, 3, 4, 6, 108～114頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第48条 準用】

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」に基づき、接地による感電及び火災の防止措置、保護継電器及び遮断器の設置による異常の予防及び保護対策等を講じる設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>
<p>補足-280-2 発電用火気設備に関する技術基準を定める省令及び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省令の各条文に対する個別設備の逐条評価について</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用無停電電源装置の改造により、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」の各条文の要求に対する適合性に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第48条 準用】

3. まとめ
  - ・ 今回の非常用無停電電源装置の改造において、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」に基づく設計に変更がないことを確認した。また、同技術基準の条文要求に対する適合性に影響がないことを確認した。
  - ・ 「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」への適合性に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」の準用に関する基本設計方針についても変更はない。

V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

## 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 45 条及び第 72 条並びにそれらの「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。）に基づき設置する非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，技術基準規則第 72 条及びその解釈に基づき設置する常設代替高圧電源装置及び可搬型代替低圧電源車，技術基準規則第 76 条及び 77 条並びにそれらの解釈に基づき設置する緊急時対策所用発電機並びに技術基準規則第 63 条，第 65 条及び第 67 条並びにそれらの解釈に基づき設置する窒素供給装置用電源車の出力の決定に関して説明するものである。

- ① また，技術基準規則第 48 条及び第 78 条に基づく「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」（以下「火力省令」という。）及び「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」（以下「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」という。）の準用について，本資料にて非常用電源設備の内燃機関に対する火力省令への適合性，並びに非常用電源設備の発電機，遮断器及びその他電気設備に対する原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準への適合性について説明するものである。

## 2. 基本方針

### 2.1 常設の非常用発電装置の出力に関する設計方針

設計基準対象施設のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，設計基準事故時に発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため，運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。また，工学的安全施設等の設備が必要とする電源が所定の時間内に所定の電圧に到達し，継続的に供給できる設計とする。

重大事故等対処設備のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び常設代替高圧電源装置は，重大事故等が発生した場合において，炉心の著しい損傷，原子炉格納容器の破損，貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。

非常用ディーゼル発電機は，2系統の母線で構成する非常用高圧母線に接続し，高圧補機へ給電する設計とする。また，動力変圧器を通して降圧し，2系統の母線で構成する非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系用）に接続し，高圧補機へ給電する設計とする。また，動力変圧器 HPCS を通して降圧し，非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

常設代替高圧電源装置は，2系統の非常用高圧母線及び非常用低圧母線の機能が喪失したことにより発生する重大事故等時の対応に必要な設備へ電力を供給できる設計とする。

常設代替高圧電源装置は，設置（変更）許可申請書の添付書類十における，重大事故等時に想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる「全交流動力電源喪失（長期 T B），全交流

線の接続箇所は、端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は、J E S C E 7 0 0 2に基づき、通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし、火災発生防止のため、閉鎖された金属製の外箱に収納し、隔離する設計とする。遮断器は適切な接地を施し、鉄台及び金属製の外箱には、A種接地工事（高圧設備）又はC種設置工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため、発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため、高圧電路に施設する過電流遮断器は、施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し、その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

(3) 電氣的、磁氣的障害の防止

遮断器は、閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。

(4) 供給支障の防止

発電設備等の損傷による供給支障の防止のため、過電流等を生じた場合、保護継電器にて検知し、遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には、遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.4 その他電気設備

① その他の非常用電源設備は、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し、以下の設計とする。

(1) 感電、火災等の防止

電気設備は、感電の防止のため接地し、また、筐体やアクリルカバー等により充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし、絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。蓄電池については接続板及び接続用ボルト・ナット等により、電線の接続箇所については、ネジ止め等により接続することで電気抵抗を増加させない設計とし、接続点に張力が加わらないようにするほか、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。電気設備は、熱的強度について期待される使用状態において発生する熱に耐える設計とする。火災防止のため、可燃性の物から離して施設する設計とする。必要箇所には、異常時の電圧上昇等による影響を及ぼさないよう適切な接地を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため、発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2) 異常の予防及び保護対策

高圧電路と結合する変圧器は、電気設備の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、適切な接地を施す設計とする。過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策のため、各補機には、過電流を検知できるよう保護継電器、過電流検知器及び配線用遮断器を設置し、過電流を検出した場合は、遮断器を開放する設計とする。

- ① (3) 電氣的、磁氣的障害の防止  
閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により、電気設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えない設計とする。
- (4) 供給支障の防止  
変圧器、母線及びそれを支持する碍子は、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐える設計とする。  
発電所構内には、電気設備の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより、常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

## 2.2 可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針

重大事故等対処設備における可搬型の非常用発電装置のうち可搬型代替低圧電源車は、重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。

可搬型代替低圧電源車は、設計基準事故対処設備の電源が喪失する重大事故等時の対応に最低限必要な交流設備に電力を供給できる設計とする。また、可搬型整流器用変圧器、可搬型整流器と組み合わせて使用することにより、重大事故等時の対応に必要な直流設備に電力を供給できる設計とする。

窒素供給装置用電源車は、専用の負荷に電力を供給できる出力を有する設計とする。

また、非常用発電装置としての機能の重要性を考慮し、可搬型代替低圧電源車、窒素供給装置用電源車については、火力省令及び電気設備に関する技術基準を定める省令を引用している日本内燃力発電設備協会規格の「可搬形発電設備技術基準（NEGA C 331：2005）」（以下「可搬形発電設備技術基準」という。）を準用する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は、流入する燃料を自動的に調整する調速装置及び軸受が異常な摩耗、変形及び過熱が生じないように潤滑油装置を設ける設計とし、回転速度、潤滑油圧力、潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。回転速度が著しく上昇した場合及び冷却水温度が著しく上昇した場合等に自動的に停止する設計とする。また、過回転防止装置は定格回転速度の116%以下で動作する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は、電氣的・機械的に十分な性能を持つ絶縁巻線を使用し、耐熱性及び耐湿性を考慮した絶縁処理を施す設計とする。電源電圧が著しく低下した場合及び過電流が発生した場合等に電路から自動的に遮断する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の強度については、完成品として一般産業品規格で規定される温度試験等を実施し、定格負荷状態において十分な強度を有する設計とする。

耐圧部分に対する強度については、可搬形発電設備技術基準に関連する事項がないため、「日本電機工業会規格JEM-1354」で規定される温度試験による強度評価の基本方針、強度評価結果を添付書類「V-3 強度に関する説明書」の別添にて説明する。

### 2.2.1 可搬型の非常用発電装置

可搬型の非常用発電装置は、可搬形発電設備技術基準を準用し、以下の設計とする。

補足-280-2 【発電用火力設備に関する技術基準を定める省令及び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の各条文に対する個別設備の逐条評価について】

## 1. 概要

- ① 「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48条及び第78条（準用）に関する説明として、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」（以下「火力省令」という。）及び「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」（以下、「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」という。）に対する適合状況について整理する。

## 2. 準用に関する説明対象設備の抽出

- ① 準用に関する説明の範囲は、今回の申請における、新規設置設備及び規制基準要求（48、78条）の追加又は変更がある既設設備とする。ただし、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準については、ケーブル等の関連設備を含む。対象設備の抽出のフローチャートを図1及び図2に示す。

### 2.1 火力省令を準用する設備（常設設備）

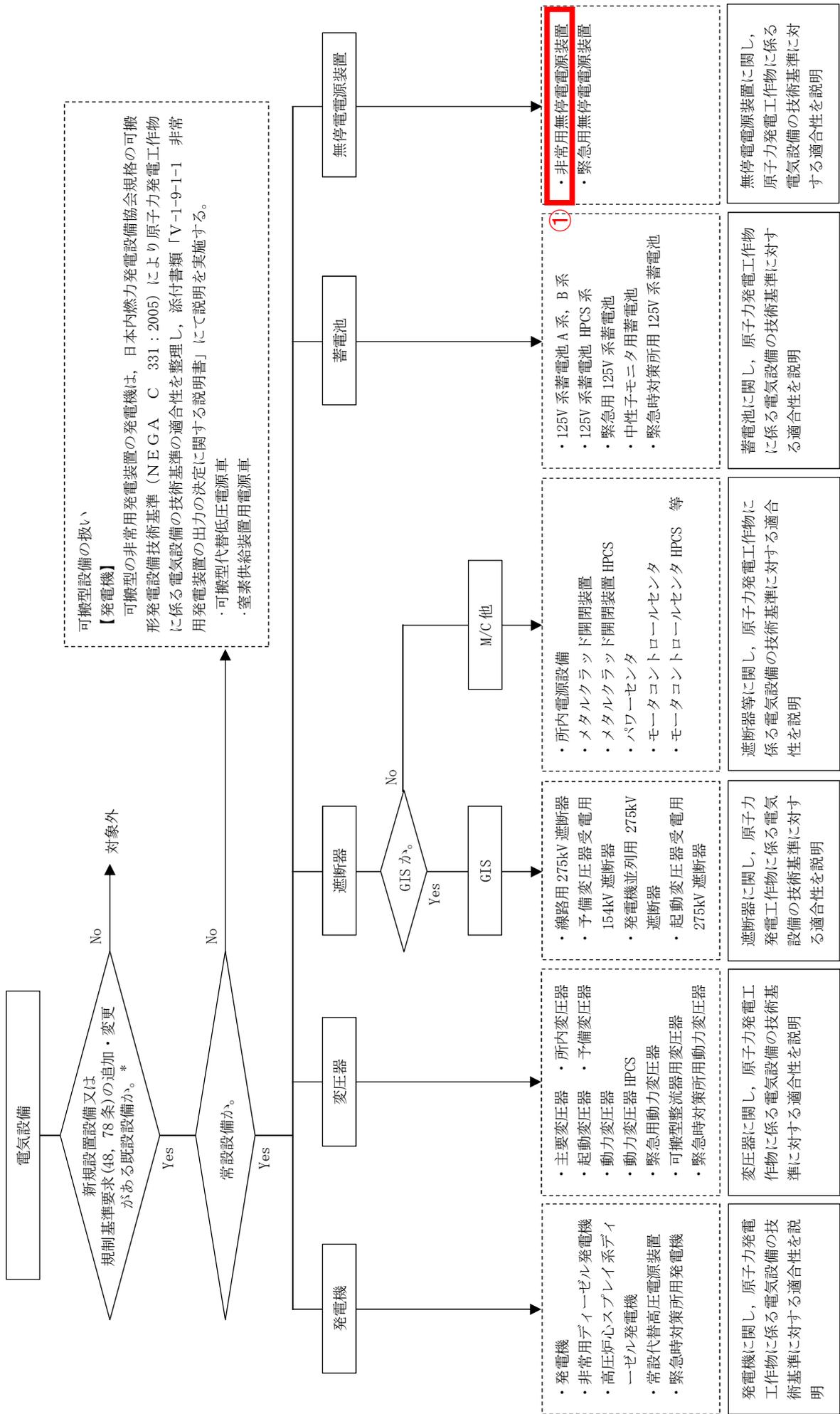
設計基準対象施設に施設する補助ボイラー、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に施設する内燃機関にて整理される設備を抽出する。

### 2.2 原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用する設備（常設設備）

- ① 至近の先行建設プラントにおける「電気設備に関する技術基準の適合性に関する説明」においては、省令69号の別表第二における電気設備（主発電機、変圧器、遮断器）及び附帯設備のうち非常用予備発電装置（ディーゼル発電機、蓄電池、無停電電源装置）に対し説明を実施しており、これらの実績を踏まえ、非常用電源設備及び常用電源設備にて整理される設備を抽出する。

### 2.3 可搬型設備

可搬型設備については、技術基準規則第48、78条において、設計基準対象施設又は重大事故等対処施設に施設する設備として規定しており、常設設備が対象となっているため、火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準に対する準用の要求はないが、その機能の重要性を考慮し、非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の代替として重大事故等時に使用される非常用電源装置及び内燃機関を有するポンプに対する適合性について説明を実施する。



可搬型設備の扱い  
**【発電機】**  
 可搬型の非常用発電装置の発電機は、日本内燃力発電設備協会規格の可搬形発電設備技術基準 (N E G A C 331 : 2005) により原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の適合性を整理し、添付書類「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」にて説明を実施する。  
 ・可搬型代替低圧電源車  
 ・窒素供給装置用電源車

注記 \* : 常用電源設備については、規制基準の追加・変更がなく、追加設備もないが、先行建設プラントの実績を踏まえ説明する。

図 2 電気設備の抽出フローチャート

### 3. 説明方針

#### ① 3.1 常設設備

火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の要求に対する適合性について整理を実施し、関連する施設の添付書類（添付書類「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」、添付書類「V-1-9-2-1 常用電源設備の健全性に関する説明書」、添付書類「V-1-1-7 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」及び添付書類「V-3-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」）にてそれぞれ説明を実施する。

火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の各条文に対する個別設備の逐条評価については、各説明書の補足説明資料として整理する。対象設備及び記載箇所を表1に示す。

#### 3.2 可搬型設備

技術基準規則第48、78条においては、設計基準対象施設又は重大事故等対処設備に施設する設備と規定しており常設設備が対象となっているが、非常用電源設備のうち可搬型の非常用発電装置については、日本内燃力発電設備協会規格の可搬形発電設備技術基準（NEGA C 331:2005）により、原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準及び火力省令に対する適合性を整理し、添付書類「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」及び添付書類「V-3-別添5 非常用発電装置（可搬型）の強度に関する説明書」にて説明を実施する。

内燃機関を有する可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプについては、SAクラス3機器（一般産業品の完成品）として、添付書類「V-3 強度に関する説明書」にて説明を実施する。

可搬形発電設備技術基準（NEGA C 331:2005）の各条文に対する個別設備の逐条評価については、添付書類「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の補足説明資料として整理する。対象設備及び記載箇所を表2に示す。

なお、日本内燃力発電設備協会は、公益財団法人である日本適合性認定協会から製品認証機関として認定されており、可搬形発電設備技術基準（NEGA C 331:2005）において電気設備の技術基準及び火力省令を引用法令とし、製品認証を行っている機関である。

表 1 対象設備及び記載箇所 (常設設備) (2/3)

設備名称	火力省令	電気設備の 技術基準	記載箇所	記載内容
蓄電池 (125V 系蓄電池 A 系, B 系, 125V 系蓄電池 HPCS 系, 緊急用 125V 系蓄電池, 中性子モニタ用蓄電池, 緊急時対策所用 125V 系蓄電池)	-	○		
無停電電源装置 <b>① (非常用無停電電源装置, 緊急用無停電電源装置)</b> 変圧器	-	○		
(動力変圧器, 動力変圧器 HPCS, 緊急用動力変圧器, 可搬型整流器用変圧器, 緊急時対策所用動力変圧器) 遮断器 (M/C 他)	-	○		
(緊急用断路器, 緊急用メタルクラッド開閉装置, 緊急用パワーセンタ, 緊急用モータコントロールセンタ, 可搬型代替直流電源設備用電源切替盤, 緊急用電源切替盤, 可搬型代替低圧電源車接続盤, 緊急用直流 125V モータコントロールセンタ, 緊急用直流 125V 主母線盤, 緊急用直流 125V 計装分電盤, 緊急用直流 125V 充電器, 緊急用計装交流主母線盤, 非常用無停電計装分電盤, 緊急用無停電計装分電盤, メタルクラッド開閉装置, メタルクラッド開閉装置 HPCS, パワーセンタ, モータコントロールセンタ, モータコントロールセンタ HPCS, 直流 125V 主母線盤, 直流 125V モータコントロールセンタ, 直流 125V 主母線盤 HPCS, 直流±24V 中性子モニタ用分電盤, 緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置, 緊急時対策所用パワーセンタ, 緊急時対策所用モータコントロールセンタ, 緊急時対策所用 100V 分電盤, 緊急時対策所用直流 125V 主母線盤, 緊急時対策所用直流 125V 分電盤)	-	○	「V-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」	・技術基準の適合状況

①	5.10 非常用無停電電源装置 工事計画認可申請機器 非常用無停電電源装置	命令	適合性	備考
<p>(電気設備における感電、火災等の防止)</p> <p>第三節 保安原則</p> <p>第四条 電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように施設しなければならぬ。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない設計とし、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない設計としている。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない設計とし、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない設計としている。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがない設計としている。</p>	
<p>(電路の絶縁)</p> <p>第五条 電路は、大地から絶縁しなければならない。ただし、構造上やむを得ない場合であつて通常予見される使用形態を考慮し危険のおそれがない場合、又は混触による高電圧の侵入等の異常が発生した際の危険を回避するための接地その他の保安上必要な措置を講ずる場合は、この限りでない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、ノイズによる誤信号を避けるために設置している。接地により、保守・点検時に短絡事故を引き起こす可能性については、適切な操作手順により回避できる。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、ノイズによる誤信号を避けるために設置している。接地により、保守・点検時に短絡事故を引き起こす可能性については、適切な操作手順により回避できる。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、ノイズによる誤信号を避けるために設置している。接地により、保守・点検時に短絡事故を引き起こす可能性については、適切な操作手順により回避できる。</p>	
<p>2 前項の場合にあつては、事故時に想定される異常電圧を考慮し、絶縁破壊による危険のおそれがないものでなければならぬ。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、盤内変圧器について「JIS C4003-2010」、盤内変成器について「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、絶縁耐力を確保している。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、盤内変圧器について「JIS C4003-2010」、盤内変成器について「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、絶縁耐力を確保している。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、盤内変圧器について「JIS C4003-2010」、盤内変成器について「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、絶縁耐力を確保している。</p>	
<p>3 変成器内の巻線と当該変成器内の他の巻線との間の絶縁性能は、事故時に想定される異常電圧を考慮し、絶縁破壊による危険のおそれがないものでなければならぬ。</p>	<p>非常用無停電電源装置に使用している変成器は、「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、事故時においても絶縁破壊による危険のおそれがない。</p>	<p>非常用無停電電源装置に使用している変成器は、「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、事故時においても絶縁破壊による危険のおそれがない。</p>	<p>非常用無停電電源装置に使用している変成器は、「JIS C1731-1998」に準拠したものを使用し、事故時においても絶縁破壊による危険のおそれがない。</p>	
<p>(電線等の断線の防止)</p> <p>第六条 電線、支線、架空地線、弱電流電線等(弱電流電線及び光ファイバケーブルをいう。以下同じ。)その他の電気設備の保安のために施設する線は、通常の使用状態において断線のおそれがないように施設しなければならぬ。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、電線、支線、架空地線、弱電流電線等その他の電気設備の保安のために施設する線に該当しない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、電線、支線、架空地線、弱電流電線等その他の電気設備の保安のために施設する線に該当しない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、電線、支線、架空地線、弱電流電線等その他の電気設備の保安のために施設する線に該当しない。</p>	<p>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6条に規定されている、電線、支線、架空地線、弱電流電線等その他の電気設備の保安のために施設する線に該当しない。</p>
<p>(電線の接続)</p> <p>第七条 電線を接続する場合は、接続部分において電線の電気抵抗を増加させないように接続するほか、絶縁性能の低下(裸電線を除く。)及び通常の使用状態において断線のおそれがないようにしなければならぬ。</p>	<p>接続板、接続用ボルト・ナット等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計としている。</p>	<p>接続板、接続用ボルト・ナット等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計としている。</p>	<p>接続板、接続用ボルト・ナット等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに、絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計としている。</p>	
<p>(電気機械器具の熱的強度)</p> <p>第八条 電路に施設する電気機械器具は、通常の使用状態においてその電気機械器具に発生する熱に耐えるものでなければならぬ。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、通常の使用状態においてその電気機械器具に発生する熱に耐えるものを使用している。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、通常の使用状態においてその電気機械器具に発生する熱に耐えるものを使用している。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、通常の使用状態においてその電気機械器具に発生する熱に耐えるものを使用している。</p>	

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
<p>(高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止)</p> <p>第九条 高圧又は特別高圧の開閉器、遮断器、避雷器その他これらに類する器具であつて、動作時にアークを生ずるものは、火災のおそれがないよう、木製の壁又は天井その他の可燃性の物から離して施設しなければならない。ただし、耐火性の物で両者の間を隔離した場合は、この限りでない。</p> <p>(電気設備の接地)</p> <p>第十条 電気設備に必要な箇所には、異常時の電位上昇、高電圧の侵入等による感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件への損傷を与えるおそれがないよう、接地その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、電路に係る部分にあっては、第五条第1項の規定に定めるところによりこれを行わなければならない。</p> <p>(電気設備の接地の方法)</p> <p>第十一条 電気設備に接地を施す場合は、電流が安全かつ確実に大地に通ずることができなければならない。</p> <p>(特別高圧電路等と結合する変圧器等の火災等の防止)</p> <p>第十二条 高圧又は特別高圧の電路と低圧の電路とを結合する変圧器は、高圧又は特別高圧の電圧の侵入による低圧側の電気設備の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、当該変圧器における適切な箇所に接地を施さなければならない。ただし、施設の方法又は構造によりやむを得ない場合であつて、変圧器から離れた箇所における接地その他の適切な措置を講ずることにより低圧側の電気設備の損傷、感電又は火災のおそれがない場合は、この限りでない。</p> <p>2 変圧器によつて特別高圧の電路に結合される高圧の電路には、特別高圧の電圧の侵入による高圧側の電気設備の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、接地を施した放電装置の施設その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、高圧又は特別高圧ではない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、適切な接地工事を施す設計としていない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、高圧又は特別高圧の電路と低圧の電路とを結合する変圧器を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、高圧又は特別高圧ではない。</p>	<p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 20 条の該当機器でないため、適用外。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 24 条より、外箱が対象となる。18 条により、出力側低圧電路の接地を実施。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 24 条より、外箱が対象となる。18 条により、出力側低圧電路の接地を実施。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 21, 23 条の該当機器でないため、適用外。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 22 条の該当機器でないため、適用外。</p>	

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
<p>(過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策)</p> <p>第十三条 電路の必要な箇所には、過電流による過熱焼損から電線及び電気機械器具を保護し、かつ、火災の発生を防止できよう、過電流遮断器を施設しなければならない。</p>	<p>(地絡に対する保護対策)</p> <p>第十四条 電路には、地絡が生じた場合に、電線若しくは電気機械器具の損傷、感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、電気機械器具を乾燥した場所に施設する等地絡による危険のおそれがない場合は、この限りでない。</p>	<p>過電流による過熱焼損から電線及び電気機械器具を保護し、かつ火災の発生を防止できよう、電路の必要な箇所に配線用遮断器を施設している。</p> <p>非常用無停電電源装置には、地絡遮断装置を施設すべき箇所はない。</p>	<p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 30 条 1 号に規定されている、発電所の引出口及び他から供給を受ける受電点に該当しない。</p>
<p>(電気設備の電氣的、磁氣的障害の防止)</p> <p>第十五条 電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えないよう施設しなければならない。</p>	<p>(高周波利用設備への障害の防止)</p> <p>第十六条 高周波利用施設（電路を高周波電流の伝送路として利用するものに限る。以下のこの条において同じ。）は、他の高周波利用設備の機能に継続的かつ重大な障害を及ぼすおそれがないよう施設しなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、他の電気設備の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、高周波利用設備ではない。</p>	<p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 25 条に規定されている、高周波利用設備に該当しない。</p>
<p>第二章 電気の供給のための電気設備の施設</p> <p>第一節 感電、火災等の防止</p> <p>(架空電線の感電の防止)</p> <p>第十九条 低圧又は高圧の架空電線には、感電のおそれがないよう、使用電圧に応じた絶縁性能を有する絶縁電線又はケーブルを使用しなければならない。ただし、通常予見される使用形態を考慮し、感電のおそれがない場合は、この限りでない。</p>	<p>(発電所等への取扱者以外の者の立入の防止)</p> <p>第二十条 高圧又は特別高圧の電気機械器具、母線等を施設する発電所には、取扱者以外の者に電気機械器具、母線等が危険である旨を表示するとともに、当該者が容易に構内に立ち入るおそれがないよう適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置には、低圧又は高圧の架空電線を使用していない。</p> <p>東海第二発電所は、人が容易に構内に立ち入るおそれはないようフェンス等を設けている。</p>	<p>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 19 条に規定されている、支持構造物（電柱等）を伝って空中に架けられた架空電線に該当しない。</p>

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
<p>(架空電線等の高さ)</p> <p>第二十一条 架空電線及び架空電力保安通信線は、接触又は誘導作用による感電のおそれなく、かつ、交通に支障を及ぼすおそれがない高さに施設しなければならない。</p> <p>2 支線は、交通に支障を及ぼすおそれがない高さに施設しなければならない。</p> <p>(架空電線による他人の電線等の作業者への感電の防止)</p> <p>第二十二条 架空電線は、他人の設置した架空電線路又は架空弱電流電線路若しくは架空光ファイバケーブル線路の支持物を挟んで施設してはならない。ただし、同一支持物に施設する場合はその他人の承諾を得た場合は、この限りでない。</p> <p>(架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止)</p> <p>第二十三条 電力保安通信設備は、架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用により人体に危害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。</p> <p>第二節 他の電線、他の工作物等への危険の防止</p> <p>(電力保安通信線の混触の防止)</p> <p>第二十四条 電力保安通信線は、他の電線又は弱電流電線等と接近し、若しくは交さずする場合は同一支持物に施設する場合には、他の電線又は弱電流電線等を損傷するおそれなく、かつ、接触、断線等によって生じる混触による感電又は火災のおそれがないように施設しなければならない。</p> <p>(異常電圧による架空電線への障害の防止)</p> <p>第二十五条 特別高圧の架空電線と低圧又は高圧の架空電線を同一支持物に施設する場合は、異常時の高電圧の侵入により低圧側又は高圧側の電気設備に障害を与えないよう、接地その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置には、架空電線及び架空電力保安通信線を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、支線を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、架空電線を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、電力保安通信設備を施設していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、電力保安通信線を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、架空電線を使用していない。</p>	<p>原子力発電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 21 条に規定されている、支持構造物(電柱等)を伝って空中に架けられた架空電線に該当しない。</p> <p>原子力発電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 22 条に規定されている、支持構造物(電柱等)を伝って空中に架けられた架空電線に該当しない。</p> <p>原子力発電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 23 条に規定されている、電力保安通信設備に該当しない。</p> <p>原子力発電電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 40 条に規定されている、電力保安通信線に該当しない。</p> <p>原子力発電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 25 条に規定されている、架空電線に該当しない。</p>	

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
	<p>2 特別高圧架空電線路の電線の上において、その支持物に低圧の電気機械器具を施設する場合は、異常時の高電圧の侵入により低圧側の電気設備へ障害を与えないよう、接地その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>第三節 高圧ガス等による危険の防止 (ガス絶縁機器等の危険の防止)</p> <p>第二十六条 発電所に施設するガス絶縁機器（充電部分が圧縮絶縁ガスにより絶縁された電気機械器具をいう。以下同じ。）及び閉閉器又は遮断器に使用する圧縮空気装置は、次の各号により施設しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一 圧力を受ける部分の材料及び構造は、最高使用圧力に対して十分に耐え、かつ、安全なものであること。</li> <li>二 圧縮空気装置の空気タンクは、耐食性を有すること。</li> <li>三 圧力が上昇する場において、当該圧力が最高使用圧力に到達する以前に当該圧力を低下させる機能を有すること。</li> <li>四 圧縮空気装置は、主空気タンクの圧力が低下した場合に圧力を自動的に回復させる機能を有すること。</li> <li>五 異常な圧力を早期に検知できる機能を有すること。</li> <li>六 ガス絶縁機器に使用する絶縁ガスは、可燃性、腐食性及び有毒性のないものであること。</li> </ol> <p>(加圧装置の施設)</p> <p>第二十七条 圧縮ガスを使用してケーブルに圧力を加える装置は、次の各号により施設しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一 圧力を受ける部分は、最高使用圧力に対して十分に耐え、かつ、安全なものであること。</li> <li>二 自動的に圧縮ガスを供給する加圧装置であって、故障により圧力が著しく上昇するおそれがあるものは、上昇した圧力に耐える材料及び構造であるとともに、圧力が上昇する場において、当該圧力が最高使用圧力に到達する以前に当該圧力を低下させる機能を有すること。</li> <li>三 圧縮ガスは、可燃性、腐食性及び有毒性のないものであること。</li> </ol>	<p>非常用無停電電源装置には、架空電線を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、ガス絶縁機器及び閉閉器又は遮断器に使用する圧縮空気装置を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、圧縮ガスを使用してケーブルに圧力を加える装置を使用していない。</p>	<p>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 26 条に規定されている、ガス絶縁機器及び閉閉器又は遮断器に使用する圧縮空気装置に該当しない。</p> <p>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 27 条に規定されている、圧縮ガスを使用してケーブルに圧力を加える装置（過圧装置）に該当しない。</p>

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
<p>(水素冷却式発電機の施設)</p> <p>第二十八条 水素冷却式の発電機又はこれに附属する水素冷却装置は、次の各号により施設しなければならない。</p> <p>一 構造は、水素の漏洩又は空気の混入のおそれがないものであること。</p> <p>二 発電機、水素を通ずる管、弁等は、水素が大気圧で爆発する場合に生じる圧力に耐える強度を有するものであること。</p> <p>三 発電機の軸封部から水素が漏洩したときに、漏洩を停止させ、又は漏洩した水素を安全に外部に放出できるものであること。</p> <p>四 発電機内への水素の導入及び発電機内からの水素の外部への放出が安全にできるものであること。</p> <p>五 異常を早期に検知し、警報する機能を有すること。</p> <p>第五節 供給支障の防止</p> <p>(発電設備等の損傷による供給支障の防止)</p> <p>第三十条 発電機、燃料電池又は常用電源として用いる蓄電池には、当該電気機械器具を著しく損傷するおそれがあり、又は一般電気事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがある異常が当該電気機械器具に生じた場合（非常用予備発電機にあっては、非常用炉心冷却装置が作動した場合を除く。）に自動的にこれを電路から遮断する装置を施設しなければならない。</p> <p>2 特別高圧の変圧器には、当該電気機械器具を著しく損傷するおそれがあり、又は一般電気事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがある異常が当該電気機械器具に生じた場合に自動的にこれを電路から遮断する装置の施設その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>(発電機等の機械的強度)</p> <p>第三十一条 発電機、変圧器並びに母線及びこれを支持するがいしは、短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐えるものでなければならない。</p> <p>2 蒸気タービン、ガスタービン又は内燃機関に接続する発電機の回転する部分は、非常調速装置及びその他の非常停止装置が動作して達する速度に対し、耐えるものでなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置には、水素冷却式の発電機又はこれに附属する水素冷却装置を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、発電機、燃料電池又は常用電源として用いる蓄電池ではない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、特別高圧の変圧器を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、発電機、変圧器並びに母線及びこれらを支持する碍子を使用していない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、ガスタービン又は内燃機関に接続する発電機ではない。</p>	<p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 34 条に規定されている、水素冷却式の発電機又はこれに附属する水素冷却装置に該当しない。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 37 条に規定されている、発電機、燃料電池又は常用電源として用いる蓄電池に該当しない。</p> <p>原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 36 条に規定されている、特別高圧の変圧器に該当しない。</p> <p>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 31 条に規定されている、発電機等に該当しない。</p>	

工事計画認可申請機器	命令	適合性	備考
<p>3 発電用火力設備に関する技術基準を定める省令（平成九年通商産業省令第五十一号）第十三条第二項の規定は、蒸気タービンに接続する発電機について適用する。</p> <p>（常時監視をしない発電所等の施設）</p> <p>第三十二条 異常が生じた場合に人体に危害を及ぼし、若しくは物件に損傷を与えるおそれがないよう、異常の状態に応じた制御が必要となる発電所、又は一般電気事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、異常を早期に発見する必要がある発電所であって、発電所の運転に必要な知識及び技能を有する者が当該発電所又はこれと同一の構内において常時監視をしないものは、施設してはならない。</p> <p>（高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設）</p> <p>第三十三条 雷電圧による電路に施設する電気設備の損壊を防止できるよう、発電所の架空電線引込口及び引出口又はこれに近接する箇所には、避雷器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、雷電圧による当該電気設備の損壊のおそれがない場合は、この限りでない。</p> <p>（電力保安通信設備の施設）</p> <p>第三十四条 発電所、変電所、開閉所、給電所（電力系統の運用に関する指令を行う所をいう。）、技術員駐在所その他の箇所であって、一般電気事業に係る電気の供給に対する著しい支障を防ぎ、かつ、保安を確保するために必要なものの相互間には、電力保安通信用電話設備を施設しなければならない。</p> <p>2 電力保安通信線は、機械的衝撃、火災等により通信の機能を損なうおそれがないように施設しなければならない。</p> <p>（災害時における通信の確保）</p> <p>第三十五条 電力保安通信設備に使用する無線通信用アンテナ又は反射板（以下この条において「無線用アンテナ等」という。）を施設する支持物の材料及び構造は、風速六十メートル毎秒の風圧荷重を考慮し、倒壊により通信の機能を損なうおそれがないように施設しなければならない。</p>	<p>非常用無停電電源装置は、蒸気タービンに接続する発電機ではない。</p> <p>東海第二発電所の構内には、非常用無停電電源装置の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在し、異常を早期に発見できる。</p> <p>非常用無停電電源装置には、架空電線引込口及び引出口又はこれに近接する箇所はない。</p> <p>東海第二発電所には、一般送配電事業に係る電気の供給に対する著しい支障を防ぎ、かつ、保安を確保するために、専用の電力保安通信用電話設備を施設している。ただし、非常用無停電電源装置は、電力保安通信用電話設備を施設する箇所に該当しない。</p> <p>非常用無停電電源装置には、電力保安通信線を施設していない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、電力保安通信設備に該当しない。</p>	<p>原子力発電用工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 31 条に規定されている、架空電線引込口及び引出口又はこれに近接する箇所に該当しない。</p> <p>原子力発電用工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 39 条に規定されている、電力保安通信用電話設備を施設する箇所に該当しない。</p> <p>原子力発電用工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 40 条に規定されている、電力保安通信線に該当しない。</p> <p>非常用無停電電源装置は、電力保安通信設備でないため、原子力発電用工作物に係る電気設備の技術基準の解釈 41 条の該当機器でないため、適用外。</p>	

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について 【第49条 重大事故等対処施設の地盤】

### 1. 基準適合性の確認範囲

#### ①地盤の健全性評価及び評価方法について

- a. 既工事計画においては、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置することを記載している。
  - 「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1, 2頁参照)
  - b. 既工事計画においては、地盤の健全性は最大接地圧と許容支持力度を基に評価することを記載している。
    - 「V-1-8-3 原子炉格納施設の基礎に関する説明書」(2, 3, 11頁参照)
    - 「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」(7, 10, 37頁参照)
    - c. 既工事計画においては、評価フローにおいて接地圧は地震応答解析を基に評価することを記載している。
      - 「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」(8頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、上記の地盤の健全性に係る基本方針及び評価方法に変更がないことを確認する。

#### ②接地圧の算出について

既工事計画においては、接地圧を算出するための地震応答解析は、質点系モデルに基づき評価することを記載している。

「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」(1, 11, 12, 38, 39, 41, 71頁参照)

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

今回の変更認可申請に伴い、接地圧の解析モデルに変更がないことを確認する。

#### ③地盤の支持力の算出について

既工事計画においては、地盤の支持性能の許容限界である極限支持力は、建築基礎構造設計指針（日本建築学会，2001）の支持力算定式に基づき対象施設の岩盤の室内試験結果等より設定することを記載している。

「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」(1, 17, 18頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、地盤の支持力に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第49条 重大事故等対処施設の地盤】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>地盤の健全性に係る基本方針であり，非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，基本方針に変更がないことを確認した。【① a】</li> </ul>
V-1-8-3 原子炉格納施設の基礎に関する説明書 V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>地盤の健全性は最大接地圧と許容支持力度を基に評価しており，接地圧は地震応答解析に基づく動的解析の結果から算出しているため，非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，評価方法に変更がないことを確認した。【① b, c】</li> </ul>
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，設置場所の変更はあるものの，重量に変更がないことを確認した。【②】</li> </ul>
V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の重量の増減はないことから，原子炉建屋基礎盤の接地圧の評価に影響がないことを確認した。【②】</li> </ul>
V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>地盤の支持性能の許容限界である極限支持力は，地盤物性等により算出されるため，非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，地盤の支持性能に変更がないことを確認した。【③】</li> </ul>

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第49条 重大事故等対処施設の地盤】

#### 3. まとめ

- 今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造において、地盤の健全性に係る基本方針及び評価方法に変更がないことを確認した。
- 設置場所の変更はあるものの、重量の増減はないことから、原子炉建屋基礎盤の接地圧の評価に変更はない。また、地盤の支持力は地盤物性等により算出されるため、今回の改造に伴う変更はないことから、技術基準の適合性に影響を与えない。
- 重大事故等対処施設の地盤に係る設計に変更がないことから、既工事計画から設計内容に変更がない。また、重大事故等対処施設の地盤に関する基本設計方針についても変更はない。

## V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要

## 1. 概要

本資料は、発電用原子炉施設の耐震設計が「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4条及び第49条（地盤）並びに第5条及び第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11条及び第52条に係る火災防護設備の耐震性については添付書類「V-2-別添1」に、第12条に係る溢水防護に係る設備の耐震性については添付書類「V-2-別添2」に、第54条に係る可搬型重大事故等対処設備等の耐震性については添付書類「V-2-別添3」にて説明する。

① a

## 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、設計基準対象施設については地震により安全機能が損なわれるおそれがないこと、重大事故等対処施設については地震により重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故（以下「重大事故等」という。）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」に適合する設計とする。施設の設計に当たり考慮する、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の概要を添付書類「V-2-1-2 基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」に示す。

- (1) 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

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又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）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設計とする。

- (2) 設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて、Sクラス、Bクラス又はCクラスに分類（以下「耐震重要度分類」という。）し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。

重大事故等対処施設については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、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、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及び可搬型重大事故等対処設備に耐震設計上の区分を分類する。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以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、上記に示す、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に適用される地震力に十分に耐えることができる設計とする。本施設と常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の両方に属する重大事故等対処施設に

については、基準地震動 $S_s$ による地震力を適用するものとする。なお、特定重大事故等対処施設に該当する施設は本申請の対象外である。

- (3) 設計基準対象施設における建物・構築物及び土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

① a

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

また、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が設置される重大事故等対処施設については、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に適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

耐震重要施設については、地盤変状が生じた場合においても、その安全機能が損なわれないよう、適切な対策を講ずる設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、地盤変状が生じた場合においても、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よう、適切な対策を講ずる設計とする。

また、耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設は、その周辺地盤を強制的に液状化させることを仮定した場合においても、支持機能及び構造健全性が確保される設計とする。

これらの地盤の評価については、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す。

- (4) Sクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）について、静的地震力は、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

Sクラスの施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

- (5) Sクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。動的機器等については、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、当該機器に要求される機能を維持する設計とする。このうち、動的機能が要求される機器については、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行い、既往の研究等で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えないことを確認する。

また、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又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とどまる範囲で耐える設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設

V-1-8-3 原子炉格納施設の基礎に関する説明書

NT2 補① V-1-8-3 R0

## ①b 2. 基本方針

今回、基準地震動の策定及び原子炉格納容器が重大事故等対処施設として申請範囲となったことに伴い、原子炉格納施設の基礎が、基準地震動による地震力に対して、また、重大事故等時の状態において、十分な強度を有すること（以下「基礎の健全性評価」という。）及びそれを支持する地盤が十分な支持力を有すること（以下「地盤の健全性評価」という。）ができる設計とする。ここで、原子炉格納施設の基礎は、原子炉格納施設である原子炉格納容器及び原子炉建屋原子炉棟（以下「原子炉棟」という。）並びに原子炉建屋附属棟（以下「附属棟」という。）で共有されていることから、以降、原子炉格納施設の基礎となる原子炉建屋基礎盤として検討を行う。

なお、基準地震動の策定及び原子炉格納容器が重大事故等対処施設として申請範囲となったことに伴い必要となる基礎の健全性評価及び地盤の健全性評価は、表 2-1 に示すとおりであり、その詳細は、同表に示すとおり、添付書類「V-2-9-2-2 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書」、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」及び添付書類「V-3-9-1-1-7 原子炉格納容器底部コンクリートマットの強度計算書」において説明する。また、それ以外の評価は、既工事計画認可申請書 第 1 回申請 添付書類「Ⅲ-3-3-14 原子炉格納容器底部コンクリートマット強度計算書」及び添付書類「Ⅲ-4 原子炉格納施設の基礎に関する説明書」（47 公第 12076 号 昭和 48 年 4 月 9 日認可）にて評価を実施している。

表 2-1 原子炉建屋基礎盤の評価についての整理

項目	部位	荷重状態* <sup>1</sup>	荷重時	記載資料* <sup>2</sup>
基礎の健全性評価	原子炉格納容器 底部	荷重状態Ⅰ	通常運転時	①
		荷重状態Ⅱ	逃がし安全弁作動時	①
			試験時	①
		荷重状態Ⅲ	地震時	③
			異常時	①
			(異常+地震)時	③
		荷重状態Ⅳ	地震時	③
			異常時	①
			ジェット力作用時	①
			(異常+地震)時	③
	荷重状態Ⅴ	異常時	②	
(異常+地震)時		③		
原子炉棟及び付属棟 基礎スラブ	S <sub>s</sub> 地震時, S <sub>d</sub> 地震時		④	
地盤の健全性	地盤	荷重状態Ⅲ	地震時	③及び④
			(異常+地震)時	③
		荷重状態Ⅳ	地震時* <sup>3</sup>	③及び④
			(異常+地震)時	③
		荷重状態Ⅴ	(異常+地震)時	③

①b

注記 \*1: 荷重状態Ⅲ: 「発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格(社)日本機械学会, 2003」(以下「CCV規格」という。)に基づく荷重状態で, 荷重状態Ⅰ(通常運転時の状態), 荷重状態Ⅱ(逃し安全弁作動時, 試験時または積雪時の状態)及び荷重状態Ⅳ以外の状態

荷重状態Ⅳ: 「CCV規格」に基づく荷重状態で, 格納容器の安全設計上想定される異常な事態が生じている状態

荷重状態Ⅴ: 発電用原子炉施設が重大事故に至るおそれがある事故, 又は重大事故の状態に重大事故等対処施設の機能が必要とされる状態

\*2: ① 既工事計画認可申請書 第1回申請 添付書類「Ⅲ-3-3-14 原子炉格納容器底部コンクリートマット強度計算書」及び添付書類「Ⅲ-4 原子炉格納施設の基礎に関する説明書」(47公第12076号 昭和48年4月9日認可)

② 添付書類「V-3-9-1-1-7 原子炉格納容器底部コンクリートマットの強度計算書」

③ 添付書類「V-2-9-2-2 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書」

①b ④ 添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」

\*3: 原子炉棟及び付属棟基礎スラブの評価におけるS<sub>s</sub>地震時の評価に相当する。

NT2 補① V-1-8-3 R0

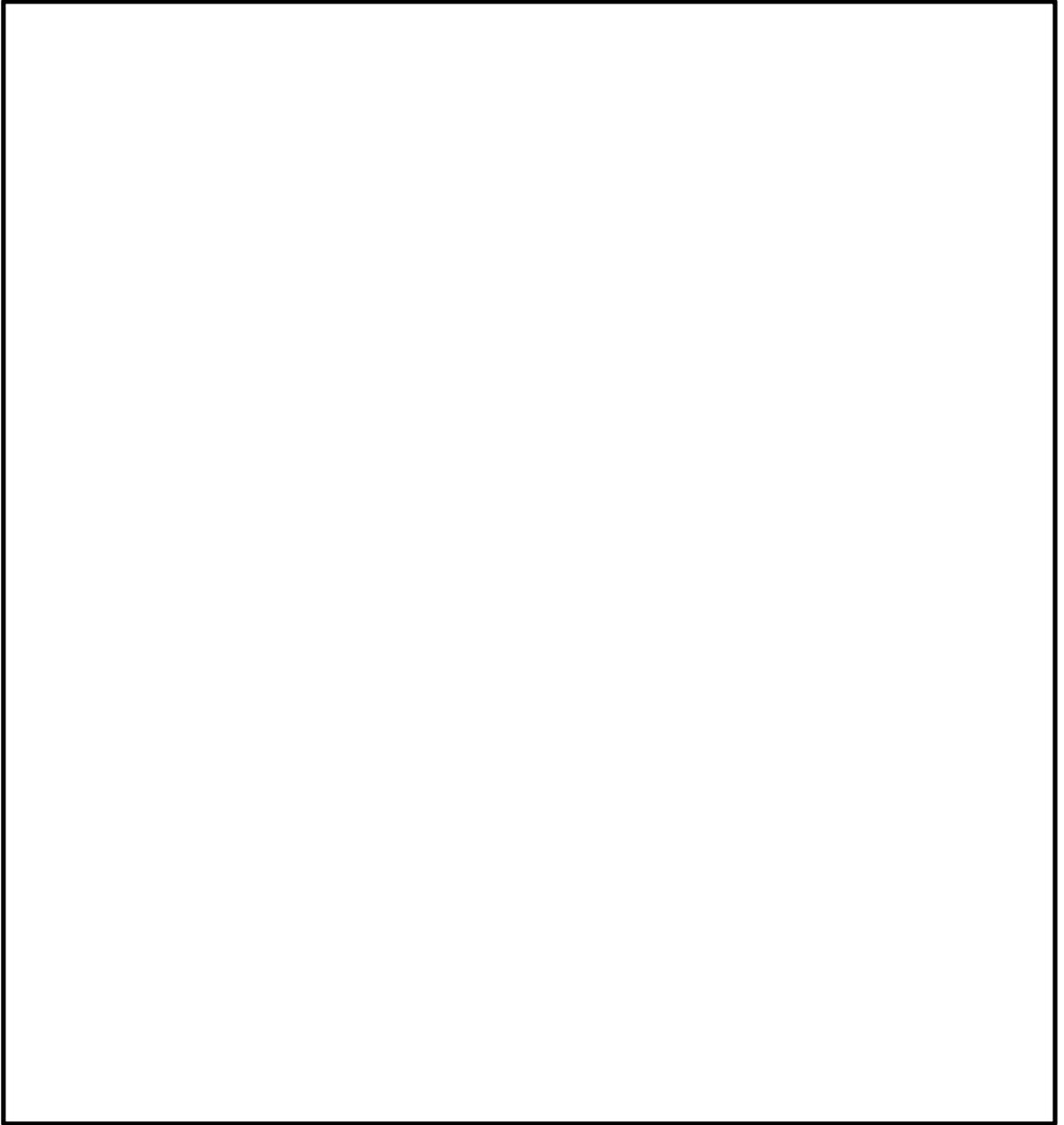


図 2-2 (1/2) 原子炉建屋基礎盤の概略断面図 (A-A 断面 EW 方向)

NT2 補① V-1-8-3 R0

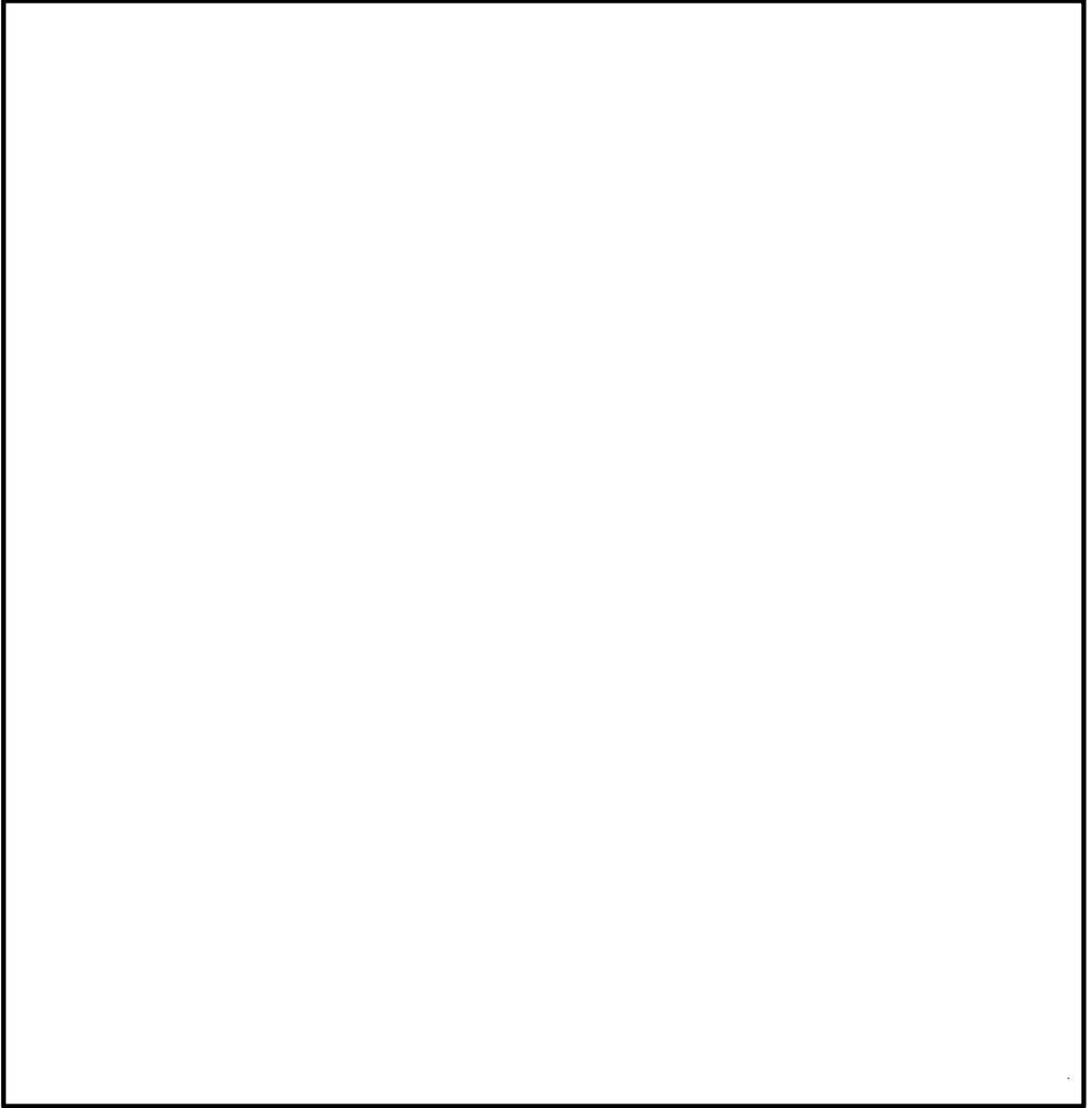


図 2-2 (2/2) 原子炉建屋基礎盤の概略断面図 (B-B 断面 NS 方向)

① b 3.2 地盤の健全性評価

地盤の健全性において、地震応答解析は、質点系モデルによることとし、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき評価を行う。耐震設計の詳細は、添付書類「V-2-9-2-2 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書」及び添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」に示す通りであり、地盤は十分な支持力を有する。以下に概要を示す。

(1) 荷重

荷重状態Ⅲ（地震時）の地盤の接地圧は、基礎及びその上部構造物の自重並びに弾性設計用地震動 $S_d$ に対する地震応答解析より算出される地盤の接地圧とし、地盤物性のばらつきを考慮する。

荷重状態Ⅳ（地震時）の地盤の接地圧は、基礎及びその上構造物の自重並びに基準地震動 $S_s$ に対する地震応答解析より算定される地盤の接地圧とし、地盤物性のばらつきを考慮する。

(2) 許容支持力度

原子炉建屋基礎盤は、砂質泥岩上に人工岩盤を介して設置されており、その許容支持力度は、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき設定する。本検討で用いる地盤の許容支持力度は、保守性を考慮して荷重状態Ⅲ（地震時）の地盤の接地圧に対しては、1650 kN/m<sup>2</sup>（短期許容支持力度）を、荷重状態Ⅳ（地震時）の地盤の接地圧に対しては2480 kN/m<sup>2</sup>（極限支持力度）を用いる。

(3) 健全性評価

地盤物性のばらつきを考慮した荷重状態Ⅲ（地震時）の地盤の最大接地圧並びに地盤物性のばらつきを考慮した荷重状態Ⅳ（地震時）の地盤の最大接地圧は、表 3-1 の通りであり、いずれもそれぞれに対応する許容支持力度を超えないため、地盤は十分な支持力を有する。

表 3-1 最大接地圧と許容支持力度の比較

	最大接地圧 (kN/m <sup>2</sup> )	許容支持力度 (kN/m <sup>2</sup> )
荷重状態Ⅲ（地震時）	764	1650
荷重状態Ⅳ（地震時）	1087	2480

注：荷重状態Ⅴは、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」より、SA(L)時については $S_d$ 地震荷重との組合せであるため荷重状態Ⅲに対する評価と同一であり、SA(LL)時については $S_s$ 地震荷重との組合せであるため荷重状態Ⅳに対する評価と同一となる。

V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書

NT2 補② V-2-9-3-4 R2

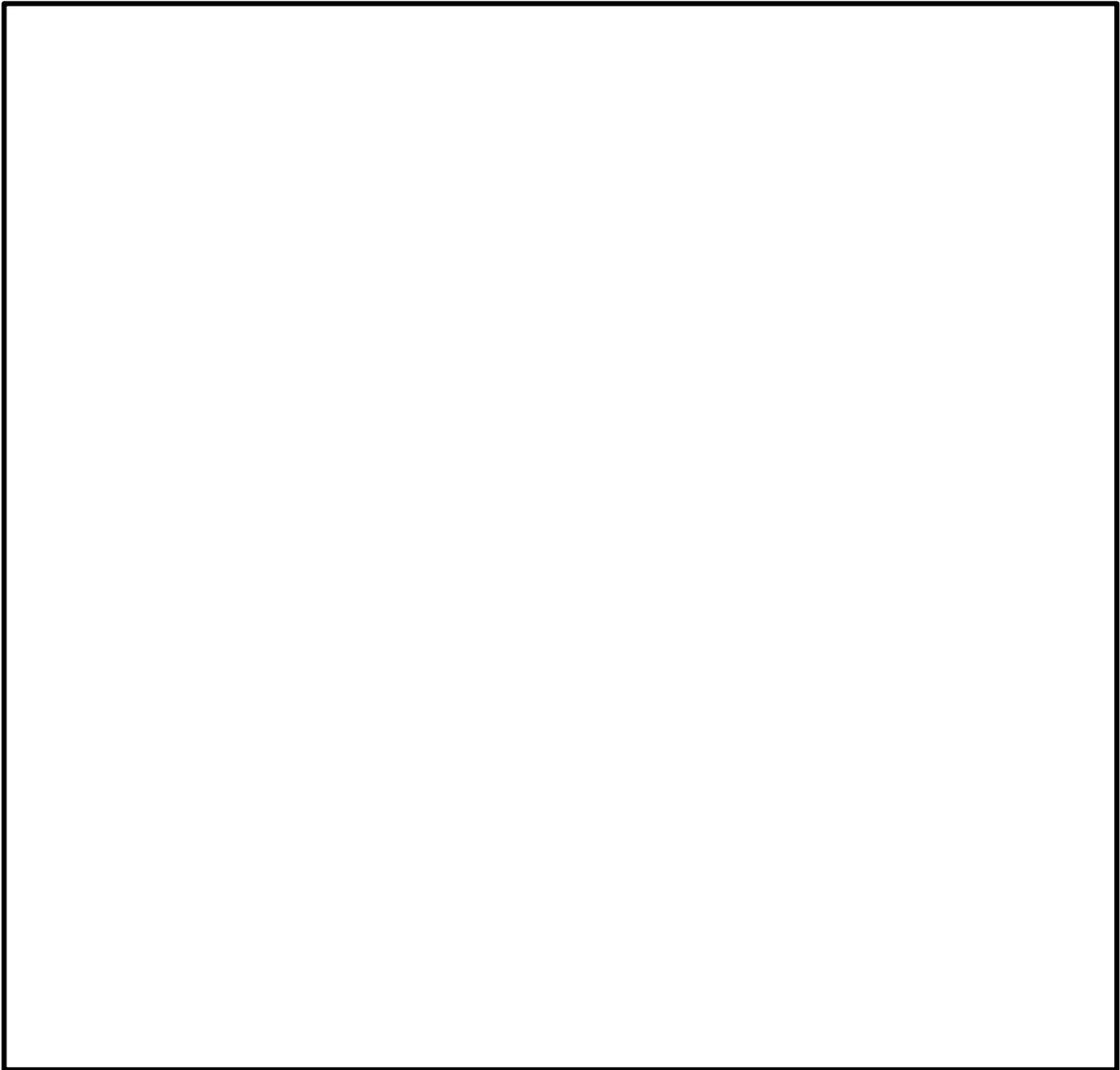


図 2-3 (1/2) 原子炉棟基礎及び附属棟基礎を含む原子炉建屋基礎盤  
概略断面図 (A-A 断面 EW 方向)

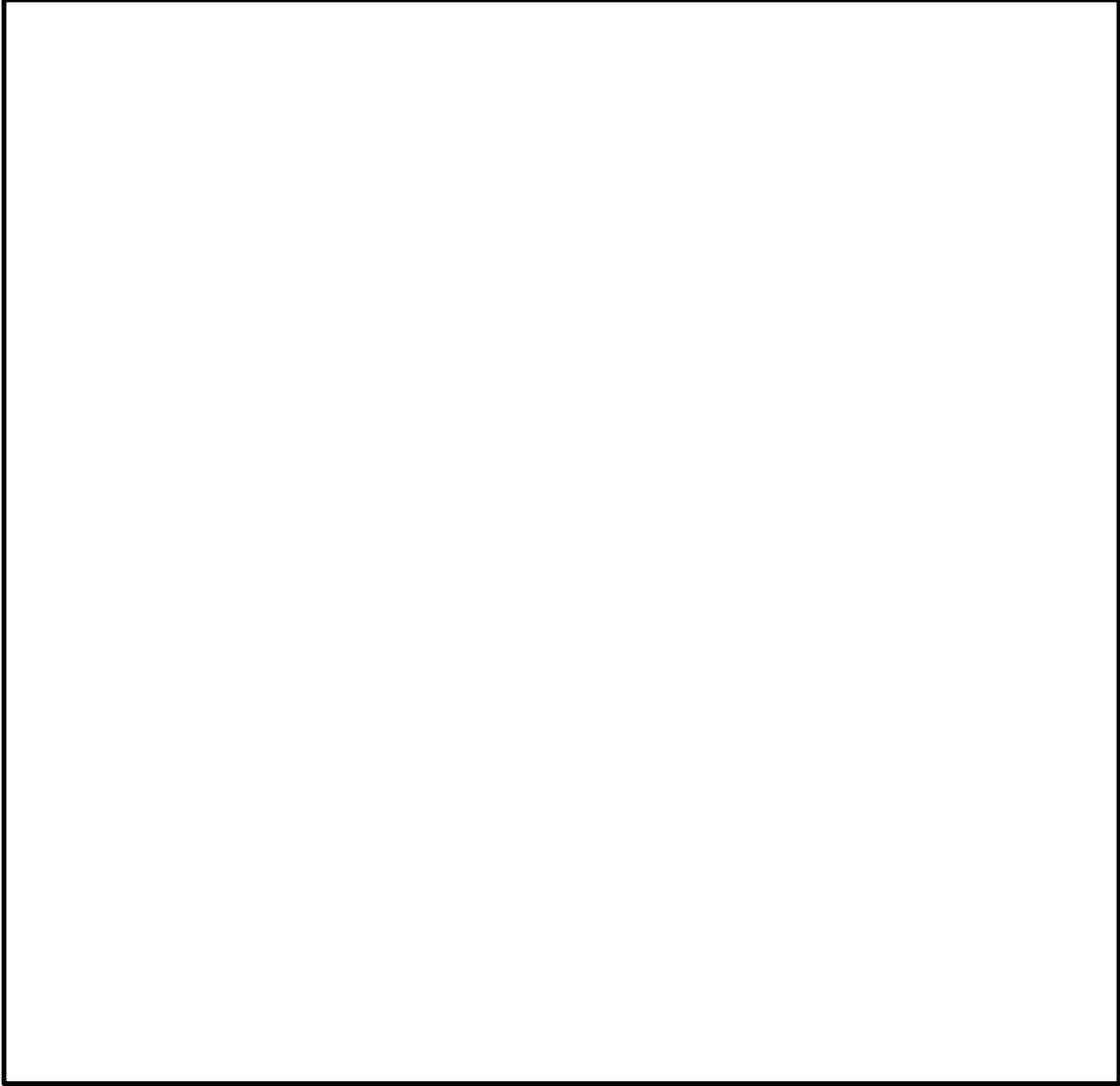


図 2-3 (2/2) 原子炉棟基礎及び附属棟基礎を含む原子炉建屋基礎盤  
概略断面図 (B-B 断面 NS 方向)

### 2.3 評価方針

原子炉棟基礎及び付属棟基礎は、設計基準対象施設においては「Sクラスの施設の間接支持構造物」に、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の間接支持構造物」に分類される。

原子炉棟基礎及び付属棟基礎の設計基準対象施設としての評価においては、弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対する評価（以下「 $S_d$ 地震時に対する評価」という。）及び基準地震動 $S_s$ による地震力に対する評価（以下「 $S_s$ 地震時に対する評価」という。）を行うこととし、それぞれの評価は、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の結果を踏まえたものとする。

また、原子炉建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響について、「別紙 原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した検討（原子炉建屋基礎盤）」に示す。

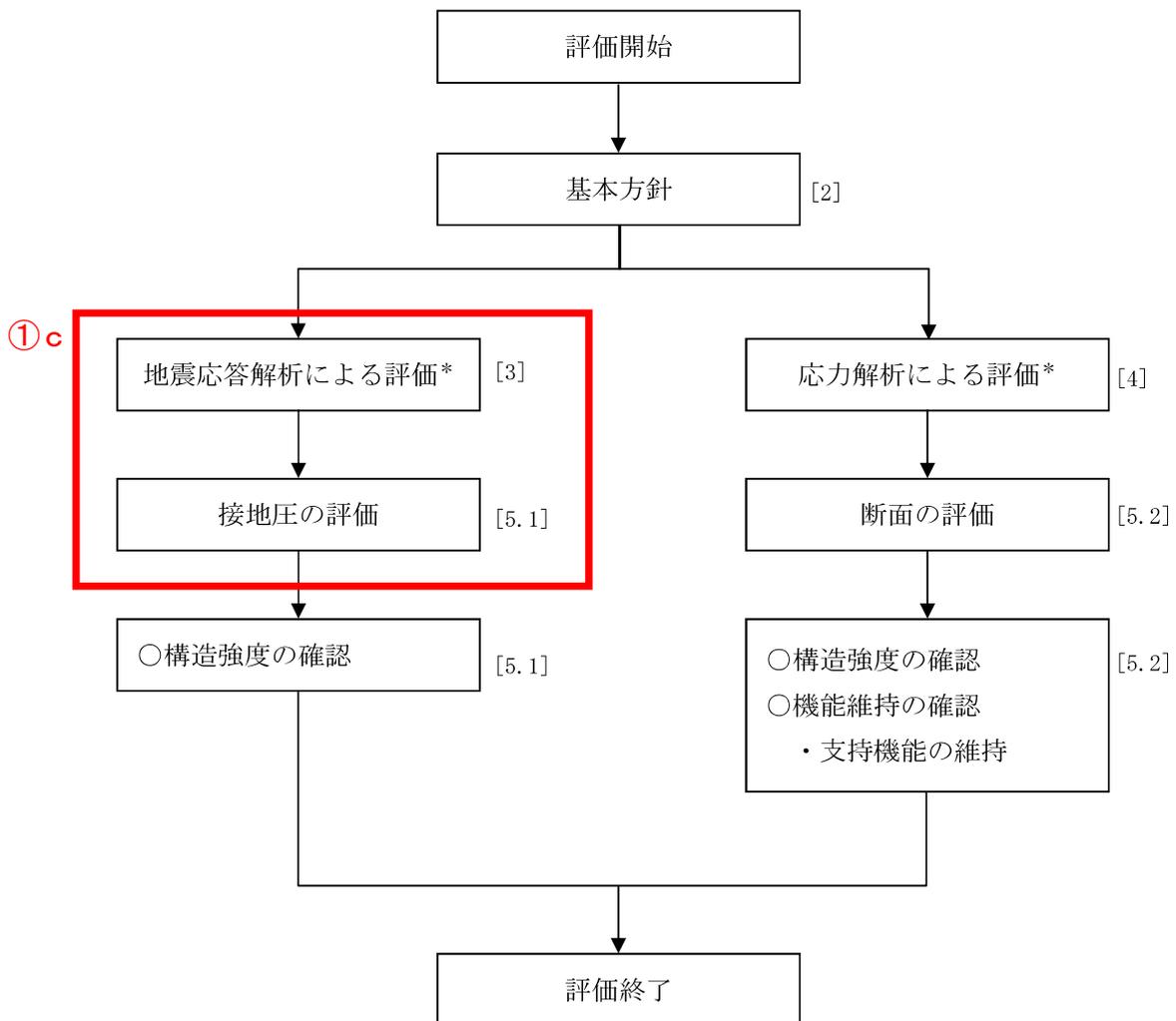
① b

原子炉棟基礎及び付属棟基礎の評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、地震応答解析による評価においては接地圧の評価を、応力解析による評価においては断面の評価を行うことで、原子炉棟基礎及び付属棟基礎の地震時の構造強度及び支持機能の確認を行う。評価にあたっては、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」による地盤物性のばらつきを考慮する。なお、接地圧の評価においては、原子炉格納容器底部コンクリートマットを含めた原子炉建屋基礎盤に対する評価を実施する。

また、重大事故等対処施設としての評価においては、 $S_d$ 地震時及び $S_s$ 地震時に対する評価を行うこととする。ここで、原子炉棟基礎及び付属棟基礎では、運転時、設計基準事故時及び重大事故等時の状態において、圧力、温度等の条件について有意な差異がないことから、重大事故等対処施設としての評価は、設計基準対象施設と同一となる。

更に、原子炉格納容器底部コンクリートマットは設計基準対象施設においては「Sクラス施設」に、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、それぞれの分類に応じた耐震評価を実施している。原子炉棟基礎及び付属棟基礎について、原子炉棟基礎が原子炉格納容器底部コンクリートマットに接続し、付属棟基礎が原子炉棟基礎に接続し、基礎全体として一体となっていることから、原子炉格納容器底部コンクリートマットのそれぞれの分類に応じた耐震評価における荷重の組合せに対しても間接支持構造物としての機能を有していることを確認する。なお、原子炉格納容器底部コンクリートマットは、添付書類「V-2-9-2-2 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震計についての計算書」に示すとおり、荷重状態Ⅲ～Ⅴに対する評価を実施しているが、原子炉棟基礎及び付属棟基礎に求められる機能が支持機能であり、許容限界が終局耐力であることを踏まえ、原子炉棟基礎及び付属棟基礎の機能維持に対して支配的となる $S_s$ 地震時に対する評価を行うことから、本評価は、設計基準対象施設としての評価と同一となる。

原子炉棟基礎及び付属棟基礎の評価フローを図 2-4 に示す。



注：[ ]内は、本資料における章番号を示す。

注記 \*：添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の結果を踏まえた評価を行う。

図 2-4 原子炉棟基礎及び附属棟基礎の評価フロー

① b

3. 地震応答解析による評価方法

地震応答解析による評価において、原子炉棟基礎及び付属棟基礎の構造強度については、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」に基づき、最大接地圧が許容限界を超えないことを確認する。

地震応答解析による評価における原子炉棟基礎及び付属棟基礎の許容限界は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、表 3-1 及び表 3-2 とおり設定する。

表 3-1 地震応答解析による評価における許容限界  
(設計基準対象施設としての評価)

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界
—	構造強度を有すること	基準地震動 $S_s$	基礎地盤	最大接地圧が構造強度を確保するための許容限界を十分下回ることを確認	極限支持力度* <sup>1</sup> 2480 kN/m <sup>2</sup>
		弾性設計用地震動 $S_d$ 及び静的地震力	基礎地盤	最大接地圧が構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	短期許容支持力度* <sup>2</sup> 1650 kN/m <sup>2</sup>

注記 \*1 : 極限支持力度は、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、「基礎指針」より設定する。

\*2 : 短期許容支持力度は、「基礎指針」及び原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会) より、表 3-1 に示す極限支持力度の 2/3 以下として設定する。

NT2 補② V-2-9-3-4 R1

① b

表 3-2 地震応答解析による評価における許容限界  
(重大事故等対処施設としての評価)

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界
—	構造強度を有すること	基準地震動 $S_s$	基礎地盤	最大接地圧が構造強度を確保するための許容限界を十分下回ることを確認	極限支持力度* 2480 kN/m <sup>2</sup>

注 : 極限支持力度は、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に基づき、「基礎指針」より設定する。

①b

## 5. 評価結果

### 5.1 地震応答解析による評価結果

地震時の最大接地圧が，地盤の許容限界を超えないことを確認する。

#### (1) $S_s$ 地震時の確認結果

地盤物性のばらつきを考慮した地震時の最大接地圧が  $1087 \text{ kN/m}^2$  ( $S_s - 31$ , EW 方向) 以下であることから，地盤の極限支持力度 ( $2480 \text{ kN/m}^2$ ) を超えないことを確認した。

$S_s$ 地震時の最大接地圧を表 5-1～表 5-3 に示す。

#### (2) $S_d$ 地震時の確認結果

地盤物性のばらつきを考慮した地震時の最大接地圧が  $764 \text{ kN/m}^2$  ( $S_d - 31$ , EW 方向) 以下であることから，地盤の短期許容支持力度 ( $1650 \text{ kN/m}^2$ ) を超えないことを確認した。

$S_d$ 地震時の最大接地圧を表 5-4～表 5-6 に示す。

V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書

NT2 補① V-2-2-1 R1

1. 概要

- ② 本資料は、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づく原子炉建屋の地震応答解析について説明するものである。

地震応答解析により算出した各種応答値及び静的地震力は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に示す建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力として用いる。また、必要保有水平耐力については建物・構築物の構造強度の確認に用いる。

また、原子炉建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した地震応答解析について示す。

NT2 補① V-2-2-1 R1



図 2-3 (1/2) 原子炉建屋の概略断面図 (A-A 断面 EW 方向)

NT2 補① V-2-2-1 R1

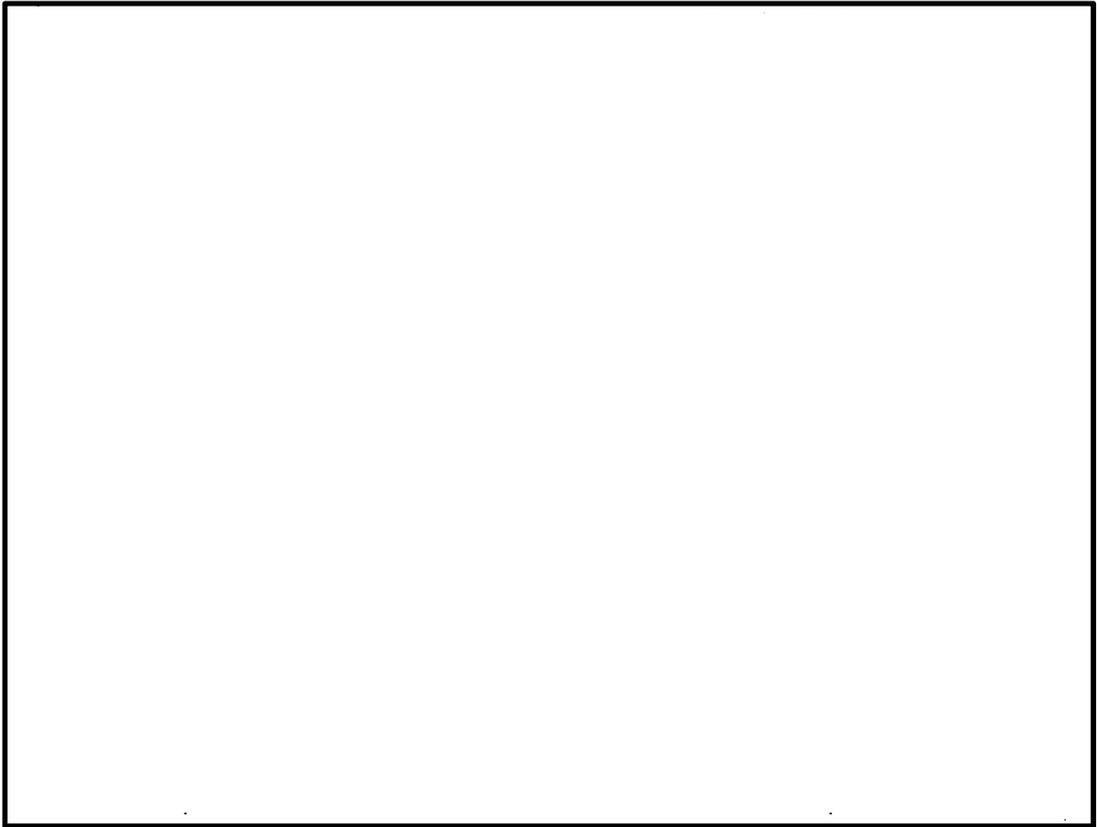


図 2-3 (2/2) 原子炉建屋の概略断面図 (B-B 断面 NS 方向)

## 2.3 解析方針

原子炉建屋の地震応答解析は、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に基づいて行う。

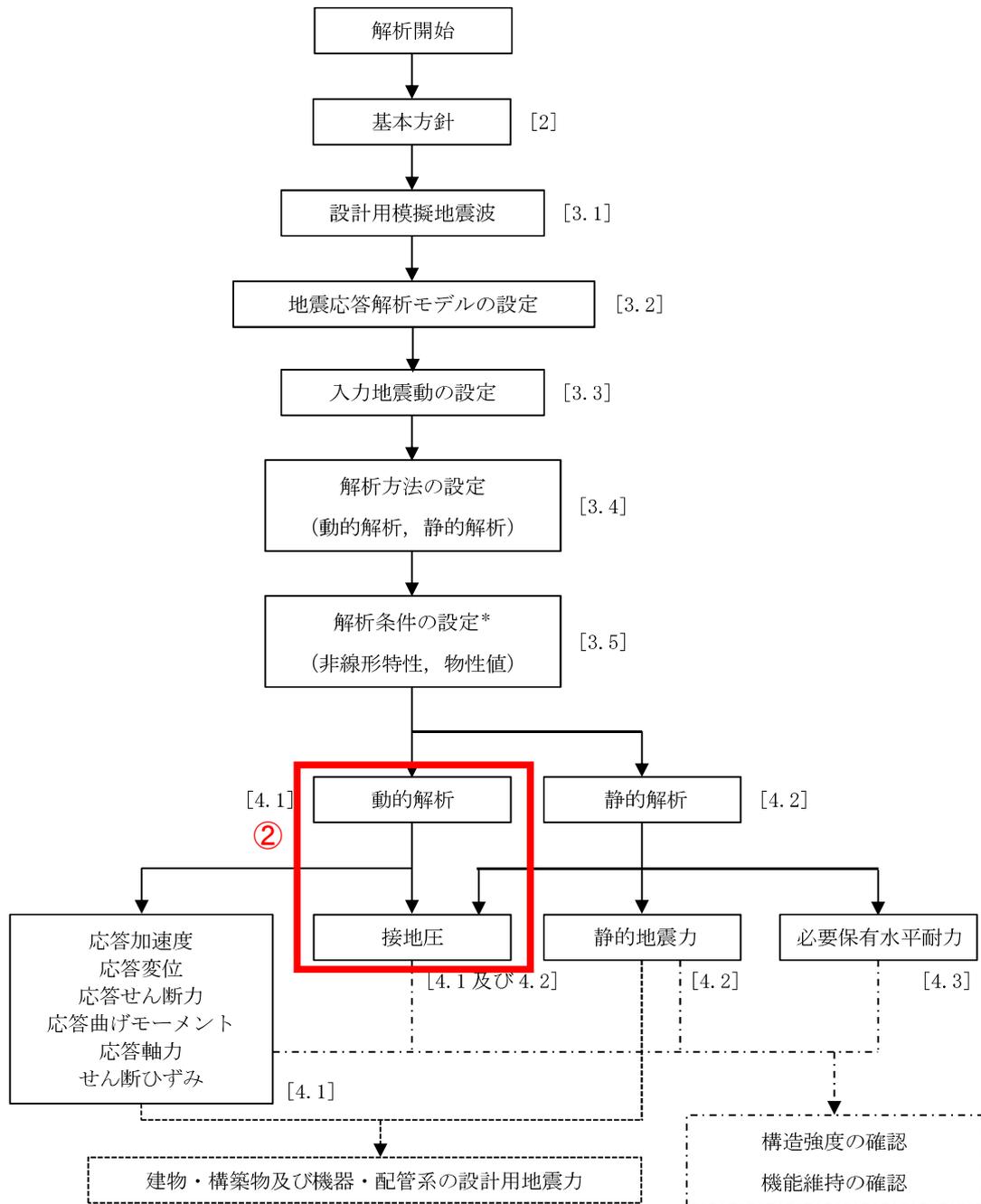
②

図 2-4 に原子炉建屋の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「3.2 地震応答解析モデル」において設定した地震応答解析モデル及び「3.1 設計用模擬地震波」に基づき「3.3 入力地震動」において設定した入力地震動を用いて実施することとし、「3.4 解析方法」及び「3.5 解析条件」に基づき、「4.1 動的解析」においては、材料物性のばらつきを考慮し、せん断ひずみ及び接地圧を含む各種応答値を「4.2 静的解析」においては静的地震力及び接地圧を「4.3 必要保有水平耐力」においては必要保有水平耐力を算出する。

また、原子炉建屋の地下水位については、原子炉建屋地下排水設備により、原子炉建屋基礎盤底面レベル以深に維持しているが、地下水位の設定の差異の影響が小さいことを確認していることから、既工事計画認可申請書 第3回申請 添付書類「III-3-1 申請設備にかかわる耐震設計の基本方針」（48 公第 8316 号 昭和 48 年 10 月 22 日認可）を踏まえ、EL.2.0m とする。

原子炉建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した地震応答解析については、「別紙 原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」に示す。



- 添付書類「V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書」
- 添付書類「V-2-4-2-1 使用済燃料プールの耐震性についての計算書」
- 添付書類「V-2-8-4-2 中央制御室遮蔽の耐震性についての計算書」
- 添付書類「V-2-9-2-2 原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書」
- 添付書類「V-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟の耐震性についての計算書」
- 添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」にて評価

注：[ ]内は、本資料における章番号を示す。

注記 \*：材料物性のばらつきを考慮する。

図 2-4 原子炉建屋の地震応答解析フロー

②

### 3.2.1 水平方向

#### (1) 解析モデル

水平方向の地震応答解析モデルは、地盤との相互作用を考慮し、曲げ及びせん断剛性を考慮した質点系モデルとして、NS 方向及び EW 方向についてそれぞれ設定する。水平方向の地震応答解析モデルを図 3-9 に、解析モデルの諸元を表 3-2 に示す。

#### (2) 地盤ばね

基礎底面の地盤ばね（水平ばね及び回転ばね）は、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」により、成層補正を行ったのち、振動アドミッタンス理論に基づいて、スウェイ及びロッキングばね定数を近似法により評価する。基礎底面ばねの評価には解析コード「GRIMP 2 ver. 2.5」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「V-5-15 計算機プログラム（解析コード）の概要・GRIMP 2」に示す。

また、建屋埋込み部分の側面地盤ばねのばね定数については、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づいて N o v a k の方法により設定する。建屋側面ばねの評価には解析コード「NVK 4 6 3 ver. 1.0」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「V-5-16 計算機プログラム（解析コード）の概要・NVK 4 6 3」に示す。

地盤ばねの算定に用いる地盤定数は初期地盤の物性値とひずみ依存特性から一次元波動論より求めた等価物性値とする。初期地盤の物性値を表 3-3 に、ひずみ依存特性を図 3-10～図 3-13 に、基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対する地盤定数を表 3-4～表 3-19 に示す。また、地盤ばねの定数化の概要を図 3-14 に、地盤ばね定数及び減衰係数を表 3-20～表 3-35 に示す。

②

### 3.2.2 鉛直方向

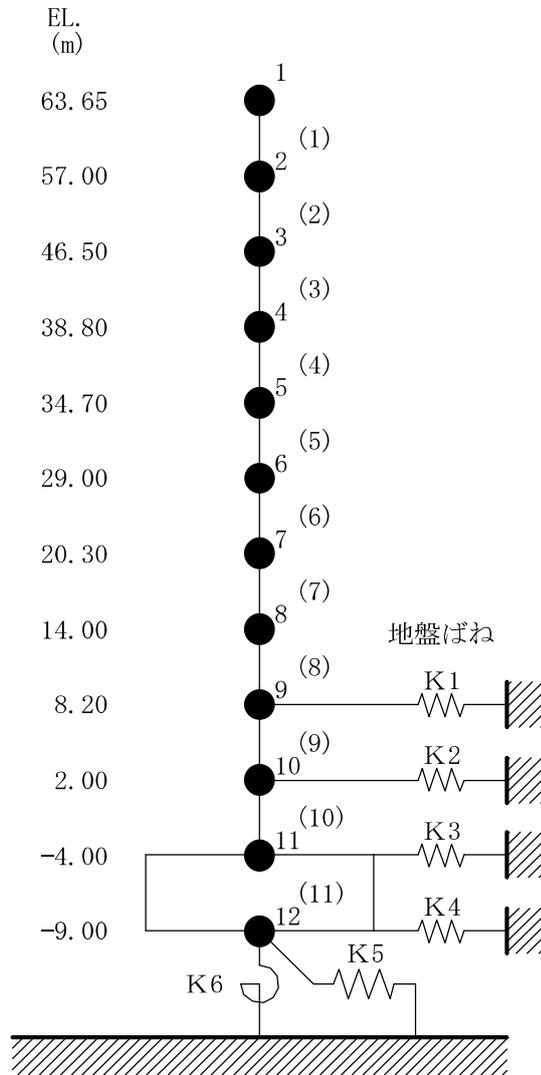
#### (1) 解析モデル

鉛直方向（UD 方向）の地震応答解析モデルは、耐震壁の軸剛性及び屋根トラスの曲げせん断剛性を評価した質点系モデルとする。鉛直方向の地震応答解析モデルを図 3-15 に、解析モデルの諸元を表 3-36 に示す。

#### (2) 地盤ばね

基礎底面の地盤ばね（鉛直ばね）は、振動アドミッタンス理論により得られる動的地盤ばねを、水平方向と同様に近似する。基礎底面ばねの評価には解析コード「GRIMP 2 ver. 2.5」を用いる。解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「V-5-15 計算機プログラム（解析コード）の概要・GRIMP 2」に示す。

地盤ばねの算定に用いる地盤定数は初期地盤の物性値とひずみ依存特性から一次元波動論より求めた等価物性値とする。初期地盤の物性値を表 3-3 に、ひずみ依存特性を図 3-10～図 3-13 に、地盤定数を表 3-4～表 3-19 に示す。また、鉛直地盤ばねの定数化の概要を図 3-16 に、地盤ばね定数及び減衰係数を表 3-37～表 3-52 に示す。



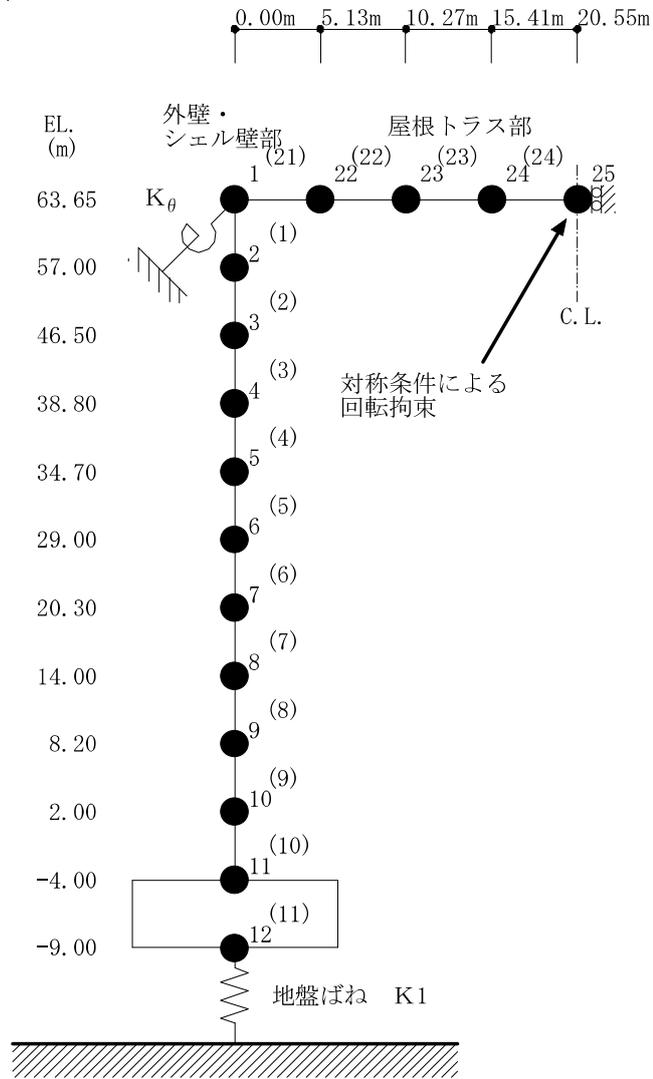
注 1 : 数字は質点番号を示す。  
 注 2 : ( ) 内は要素番号を示す。

図 3-9 地震応答解析モデル (水平方向)

②

表 3-2 地震応答解析モデル諸元 (水平方向)

標高 EL. (m)	質点 番号	質点重量 (kN)	回転慣性重量 ( $\times 10^5 \text{kN}\cdot\text{m}^2$ )		要素 番号	せん断断面積 ( $\text{m}^2$ )		断面2次モーメント ( $\times 10^3 \text{m}^4$ )	
			NS方向	EW方向		NS方向	EW方向	NS方向	EW方向
63.65	1	15870	35.7	31.5					
					(1)	27.3	25.5	20.4	18.4
57.00	2	16160	51.2	44.7	(2)	27.3	25.5	20.4	18.4
46.50	3	67320	120.3	104.7	(3)	212	154	64.4	34.7
38.80	4	97130	161.6	99.8	(4)	133	141	45.0	37.3
34.70	5	83270	113.0	68.7	(5)	143	156	45.4	38.7
29.00	6	122370	348.8	250.5	(6)	218	237	77.6	72.9
20.30	7	161820	488.7	543.9	(7)	242	224	86.3	77.6
14.00	8	234650	720.8	779.6	(8)	394	345	178.5	147.4
8.20	9	199260	893.0	886.8	(9)	464	454	218.4	208.5
2.00	10	220710	832.4	830.7	(10)	464	454	218.8	208.9
-4.00	11	439290	1724.6	1712.1	(11)	4675	4675	1828.1	1814.8
-9.00	12	275090	1081.4	1073.5					
総重量		1932940							



注1 : 数字は質点番号を示す。

注2 : ( ) 内は要素番号を示す。

図 3-15 地震応答解析モデル (UD 方向)

②

表 3-36 地震応答解析モデル諸元 (UD 方向)

外壁・シェル壁部				
標高 EL. (m)	質点 番号	質点重量 (kN)	要素 番号	軸断面積 (m <sup>2</sup> )
63.65	1	8030		
			(1)	52.4
57.00	2	16160		
			(2)	58.8
46.50	3	67320		
			(3)	331
38.80	4	97130		
			(4)	243
34.70	5	83270		
			(5)	297
29.00	6	122370		
			(6)	451
20.30	7	161820		
			(7)	461
14.00	8	234650		
			(8)	727
8.20	9	199260		
			(9)	900
2.00	10	220710		
			(10)	900
-4.00	11	439290		
			(11)	4675
総重量		1932940		

屋根トラス部						
標高 EL. (m)	スパン方向 (m)	質点 番号	質点重量 (kN)	要素 番号	せん断断面積 (×10 <sup>-2</sup> m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント (m <sup>4</sup> )
63.65	20.55	25	1120			
				(24)	5.68	1.76
	15.41	24	2240			
				(23)	5.68	1.76
	10.27	23	2240			
				(22)	8.50	1.76
	5.13	22	2240			
				(21)	11.49	1.76
	0.00	1	—			

トラス端部回転拘束ばね  
 $K_{\theta} = 5.62 \times 10^6 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{rad}$

### V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針

## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」に基づき、設計基準対象施設並びに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、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）（以下「常設重大事故等対処施設」という。）の耐震安全性評価を実施するに当たり、対象施設を設置する地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の地盤物性値の設定及び支持性能評価で用いる地盤諸元の基本的な考え方を示したものである。

## 2. 基本方針

設計基準対象施設及び常設重大事故等対処施設において、対象施設を設置する地盤の物理特性、強度特性、変形特性等の解析用物性値については、各種試験に基づき設定する。また、全応力解析及び有効応力解析等に用いる解析用物性値をそれぞれ設定する。全応力解析に用いる解析用物性値は、設置変更許可申請書（添付書類六）に記載した値を用いることを基本とする。有効応力解析に用いる解析用物性値は、工事計画認可申請において新たに設定する。

③ 対象設備を設置する地盤の地震時における支持性能評価については、設計基準対象施設及び常設重大事故等対処施設の耐震重要度分類又は施設区分に応じた地震力により地盤に作用する接地圧が地盤の極限支持力に基づく許容限界\*以下であることを確認する。

極限支持力は、道路橋示方書（I 共通編・IV 下部構造編）・同解説（日本道路協会、平成 14 年 3 月）（以下「道路橋示方書」という。）及び建築基礎構造設計指針（日本建築学会、2001）（以下「基礎指針」という。）の支持力算定式に基づき、対象施設の支持岩盤の室内試験結果（せん断強度）等より設定する。また、杭の支持力試験を実施している場合は、極限支持力を支持力試験から設定する。

杭基礎の押込み力に対する支持力評価において、原地盤の地盤物性を考慮した耐震設計で保守的に配慮した支持力評価を行う場合、及び豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した耐震設計を行う場合は、第四系の杭周面摩擦力を支持力として考慮せず、杭先端の支持岩盤への接地圧に対する支持力評価を行うことを基本とする。ただし、杭を根入れした岩盤及び岩着している地盤改良体とその上方の非液状化層が連続している場合は、その杭周面摩擦力を支持力として考慮する。

杭基礎の引抜き力に対する支持力評価において、原地盤の地盤物性を考慮した耐震設計で保守的に配慮した支持力評価を行う場合、及び豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化させることを仮定した耐震設計を行う場合は、第四系の杭周面摩擦力を支持力として考慮せず、新第三系（久米層）の杭周面摩擦力により算定される極限支持力を考慮することを基本とする。ただし、杭周面地盤に地盤改良体がある場合は、その杭周面摩擦力を支持力として考慮する。

注記 \*：妥当な安全余裕を持たせる。

③

## 4. 極限支持力

極限支持力は、道路橋示方書及び基礎指針の支持力算定式に基づき、対象施設の岩盤の室内試験結果（せん断強度）等より設定する。

## 4.1 直接基礎及びケーソン基礎の支持力算定式

道路橋示方書及び基礎指針による直接基礎の支持力算定式を以下に示す。

## ・道路橋示方書による極限支持力算定式（直接基礎）

$$Q_u = A_e \left\{ \alpha \kappa c N_c S_c + \kappa q N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma_1 \beta B_e N_\gamma S_\gamma \right\}$$

$Q_u$  : 荷重の偏心傾斜，支持力係数の寸法効果を考慮した地盤の極限支持力 (kN)

$c$  : 地盤の粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ ) \*

$q$  : 上載荷重 ( $\text{kN/m}^2$ ) で， $q = \gamma_2 D_f$

$A_e$  : 有効載荷面積 ( $\text{m}^2$ )

$\gamma_1, \gamma_2$  : 支持地盤及び根入れ地盤の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )  
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$B_e$  : 荷重の偏心を考慮した基礎の有効載荷幅 (m)

$$B_e = B - 2 e_B$$

$B$  : 基礎幅 (m)

$e_B$  : 荷重の偏心量 (m)

$D_f$  : 基礎の有効根入れ深さ (m)

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数

$\kappa$  : 根入れ効果に対する割増し係数

$N_c, N_q, N_\gamma$  : 荷重の傾斜を考慮した支持力係数

$S_c, S_q, S_\gamma$  : 支持力係数の寸法効果に関する補正係数

注記 \* :  $c$  は表 3-1 における Km 層の非排水せん断強度

- ・道路橋示方書による極限支持力算定式（ケーソン基礎）

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2} \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

$q_d$  : 基礎底面地盤の極限支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$c$  : 基礎底面より下にある地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>) \*

$\gamma_1$  : 基礎底面より下にある地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\gamma_2$  : 基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
ただし、地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$\alpha, \beta$  : 基礎底面の形状係数

$B$  : 基礎幅 (m)

$D_f$  : 基礎の有効根入れ深さ (m)

$N_c, N_q, N_\gamma$  : 支持力係数

注記 \* :  $c$  は表 3-1 における Km 層の非排水せん断強度

③

- ・基礎指針による極限支持力算定式

$$q_u = i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot N_c + i_\gamma \cdot \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot \eta \cdot N_\gamma + i_q \cdot \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

$q_u$  : 直接基礎の単位面積あたりの極限鉛直支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$N_c, N_\gamma, N_q$  : 支持力係数

$c$  : 支持地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>) \*

$\gamma_1$  : 支持地盤の水中単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_2$  : 根入れ部分の土の水中単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数

$\eta$  : 基礎の寸法効果による補正係数

$i_c, i_\gamma, i_q$  : 荷重の傾斜に対する補正係数

$B$  : 基礎幅 (m)

$D_f$  : 根入れ深さ (m)

注記 \* :  $c$  は表 3-1 における Km 層の非排水せん断強度

# 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

## 【第50条 地震による損傷の防止】

### 1. 基準適合性の確認範囲

#### ①耐震設計の基本事項について

- a. 既工事計画においては、重大事故等対処施設をそれぞれの施設区分に応じた地震力に対して構造強度を確保するようにするため、設置変更認可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づく手法を準用して、常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。以下同じ。）、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が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。以下同じ。）、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。以下同じ。）に分類していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1, 4, 5頁参照)

- b. 既工事計画においては、常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動S<sub>s</sub>による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれないようにするため、設置変更認可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づく手法を準用して、当該施設の機能を維持する設計として記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1, 4, 5頁参照)

- c. 既工事計画においては、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が設置される重大事故等対処施設については、設置許可基準規則第4条第2項の規定により算定する地震力に十分に耐えるようにするため、設置変更認可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づく手法を準用して、当該施設の機能を維持する設計として記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1, 4, 5頁参照)

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第50条 地震による損傷の防止】

d. 既工事計画においては、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、設計基準対象施設の工事計画認可において実績のあるJ E A G 4 6 0 1等の規格及び基準等に基づき手法を準用して、当該施設の機能を維持する設計とすることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」 (1, 4, 5頁参照)

「V-2-10-1-6-1 非常用無停電電源装置の耐震性についての計算書」 (1, 4, 13頁参照)

「V-2-10-1-6-2 緊急用無停電電源装置の耐震性についての計算書」 (1, 4, 10頁参照)

「V-2-10-1-6-6 緊急用125V系蓄電池の耐震性についての計算書」 (1, 4, 10, 13頁参照)

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

今回の変更認可申請に伴い、耐震設計の基本方針に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第50条 地震による損傷の防止】

#### ②施設区分について

既工事計画においては、重大事故等対処施設の施設区分については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、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が設置される重大事故等対処施設、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に分類した上で、施設に要求される機能の役割に応じて、施設を構成する設備（設備、直接支持構造物、間接支持構造物、波及的影響を考慮すべき施設）に適切に区分していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(5,6頁参照)

「V-2-1-4 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」(4,5,34,65頁参照)

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

今回の変更認可申請に伴い、施設区分の分類に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

#### ③地震力の算定方法について

a. 既工事計画においては、静的地震力に関しては、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が設置される重大事故等対処施設について、設置変更許可申請書の重大事故等対処施設の耐震設計で示された静的地震力の算定方針に基づき、施設の耐震重要度に応じた係数を乗じ、施設の振動特性及び地盤の種類を考慮するなどして、建物・構築物、機器・配管系のそれぞれに対して適切に算定していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(7,8頁参照)

「補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】参照」

b. 既工事計画においては、動的地震力に関しては、常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設について、地震応答解析の適用性及び適用限界等を考慮して解析手法を選定するとともに、施設及び地盤の構造特性、振動特性、相互作用等を考慮して解析条件を設定した上で、建物・構築物の入力地震動評価並びに建物・構築物及び機器・配管系の地震応答解析を実施して、地震力を適切に算定していること、また、動的地震力の算定に当たって、建物・構築物の剛性及び地盤の剛性のばらつき等を適切に考慮していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(8頁参照)

「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」(3,9,10頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、地震力の算定方法及び地震応答解析の算定に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第50条 地震による損傷の防止】

#### ④荷重の組合せについて

- a. 既工事計画においては、建物・構築物、機器・配管系、津波防護施設等については、施設区分に応じて、それぞれの施設に作用する地震力と重大事故等時の状態で施設に作用する荷重等の地震力以外の荷重を適切に組み合わせていることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(13～15頁参照)
  - b. 既工事計画においては、地震荷重と風荷重又は積雪荷重との組合せについては、風荷重又は積雪荷重の影響が地震荷重と比べて無視できない構造、形状及び仕様を有する施設を屋外施設から選定し、当該施設の評価において考慮していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(15頁参照)
  - c. 既工事計画においては、重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合には、支持される施設の施設区分に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組合せていることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(12,15頁参照)
- 今回の変更認可申請に伴い、荷重の組合せに変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

#### ⑤許容限界について

- a. 既工事計画においては、建物・構築物、機器・配管系のそれぞれの強度評価における許容限界については、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき、施設の機能を維持又は構造強度を確保できる設定としていることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(15～17頁参照)
  - b. 既工事計画において、地震時又は地震後に電氣的機能維持が要求される機器等の機能維持評価における許容限界については、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を設定していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(3,18頁参照)
- 今回の変更認可申請に伴い、許容限界に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第50条 地震による損傷の防止】

⑥波及的影響について

- a. 既工事計画においては、波及的影響については、考慮すべき事象の選定、考慮すべき施設の抽出及び耐震計算を適切に実施し、Bクラス及びCクラスの施設に加え、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が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備並びに常設重大事故防止設備及び常設耐震重要重大事故防止設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設（以下「下位クラス」という。）の波及的影響によって、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の概要（6頁参照）  
「V-2-1-1 耐震設計の概要」  
「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（1頁参照）
  - b. 既工事計画においては、考慮すべき事象については、原子力発電所の地震被害を調査し、その結果を考慮した上で、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下、下位クラスの施設との接続部における相互影響及び下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等を選定していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の概要」（6,7頁参照）  
「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（1頁参照）
  - c. 既工事計画においては、考慮すべき施設については、敷地全体を俯瞰した調査・検討に基づき、波及的影響を及ぼす可能性のある施設を抽出していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（7頁参照）  
「V-2-1-4 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」（34,65頁参照）  
「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（11頁参照）
  - d. 既工事計画においては、耐震計算については、抽出した下位クラスの施設が、常設耐震重要重大事故防止設備若しくは常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の設計に用いる地震動若しくは地震力に対して耐震性を有していること、又は抽出した常設耐震重要重大事故防止設備若しくは常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設が、下位クラスの施設の波及的影響の発生によって作用する荷重に対して機能に影響を受けない状態にとどまることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（7頁参照）
- 今回の変更認可申請に伴い、波及的影響を考慮した設計に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。

## 非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について

### 【第50条 地震による損傷の防止】

#### ⑦水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる影響評価について

- a. 既工事計画においては、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設及び波及的影響を考慮すべき施設を対象に、当該組合せの適用によって水平1方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた耐震計算への影響の可能性がある施設又は設備を抽出し、三次元応答性状を考慮した上で基準地震動を適用して当該組合せの適用が耐震性評価に及ぼす影響を評価していることを記載している。

「V-2-1-8 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」(1頁参照)

「V-2-12 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」(42, 47, 48, 51頁参照)

「補足-340-7 【水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について】」(79, 86, 88, 89, 93, 別紙4-35, 別紙4-63)

- b. その結果、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等は、水平1方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対し、同等又は増加する傾向であったが、応力等が増加する場合でも、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる応力等が許容値を満足することを記載している。

「V-2-12 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」(42, 47, 48, 51頁参照)

「補足-340-7 【水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について】」(86, 88, 89, 93, 別紙4-35, 別紙4-63頁参照)

「補足-340-13 【機電分耐震計算書の補足について】」(81, 154頁参照)

今回の変更認可申請に伴い、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変更がないことを確認する。また、耐震性評価に及ぼす影響の評価に変更がないことを確認する。

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第50条 地震による損傷の防止】**

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、耐震設計、耐震重要度分類、地震力の算定及び地震応答解析の算定、荷重の組合せ、許容限界、波及的影響を考慮した設計などの基本方針に変更がないことを確認した。【①～⑥】</li> </ul>
V-2-10-1-6-1 非常用無停電電源装置の耐震性についての計算書 V-2-10-1-6-2 緊急用無停電電源装置の耐震性についての計算書 V-2-10-1-6-6 緊急用125V系蓄電池の耐震性についての計算書	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、構造計画に変更はなく、必要な構造強度及び電気的機能維持が確保されていることを確認した。【①d】</li> </ul>
補足-4 【非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、設置場所の変更はあるものの、非常用無停電電源装置は下層階へ、緊急用無停電電源装置は同階層へ、緊急用125V系蓄電池は1階及び中2階への分割配置としていた計画を1階へまとめて配置する変更であるため、耐震評価に変更がないことを確認した。【①d】</li> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、当該設備の機能に変更がないこと、及び設置場所の周囲に波及的影響を及ぼす下位クラスの施設がないことを確認した。【①d, ②, ③a, ⑥c】</li> </ul>
V-2-1-4 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により、当該設備の機能に変更がないことから、施設区分の分類及び波及的影響を考慮すべき施設区分の基本方針に変更がないことを確認した。【②, ⑥c】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
**【第50条 地震による損傷の防止】**

確認図書名	確認結果
V-2-1-6 地震応答解析の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，地震応答解析の基本方針に変更がないことを確認した。【③b】</li> </ul>
V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，設置場所の周囲に波及的影響を及ぼす下位クラスの施設がないことから，波及的影響を考慮した設計の基本方針に変更がないことを確認した。【⑥a～⑥c】</li> </ul>
V-2-1-8 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 V-2-12 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 補足-340-7 【水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について】 補足-340-13 【機電分耐震計算書の補足について】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造により，「水平2方向及び鉛直方向の組合せによる影響の可能性がある施設を評価対象施設とし，施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する」方針を変更するものではないことを確認した。影響評価に対する確認結果は次のとおり。【⑦a】</li> <li>非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる耐震性評価に及ぼす影響の評価は，設計用床応答曲線の震度を一律に1.5倍した設備評価用床応答曲線を使用することにより，耐震裕度に包絡されていることを確認している。今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の改造範囲は，設備評価用床応答曲線を変更するものではないため，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に変更がないことを確認した。【⑦b】</li> <li>なお，床応答への影響検討として，3次元的な応答特性を踏まえても，原子炉建屋における質点系モデルの応答は，妥当な応答となることは確認している。【⑦】</li> </ul>

非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の変更認可申請に伴う影響について  
【第50条 地震による損傷の防止】

3. まとめ
- ・今回の非常用／緊急用無停電電源装置及び緊急用125V系蓄電池の設置場所の改造において、設置場所に変更はあるが、耐震設計の基  
本方針に変更がないことを確認した。
  - ・基本方針に変更がなく、必要な強度は確保されていることから、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、地震による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更はない。

## V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要

## 1. 概要

本資料は、発電用原子炉施設の耐震設計が「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4条及び第49条（地盤）並びに第5条及び第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 $S_0$ に対して機能を保持するとしているものとして、第11条及び第52条に係る火災防護設備の耐震性については添付書類「V-2-別添1」に、第12条に係る溢水防護に係る設備の耐震性については添付書類「V-2-別添2」に、第54条に係る可搬型重大事故等対処設備等の耐震性については添付書類「V-2-別添3」にて説明する。

## 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、設計基準対象施設については地震により安全機能が損なわれるおそれがないこと、重大事故等対処施設については地震により重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故（以下「重大事故等」という。）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」に適合する設計とする。施設の設計に当たり考慮する、基準地震動 $S_0$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の概要を添付書類「V-2-1-2 基準地震動 $S_0$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」に示す。

- (1) 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

① b, d

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又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、基準地震動 $S_0$ 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設計とする。

- (2) 設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて、Sクラス、Bクラス又はCクラスに分類（以下「耐震重要度分類」という。）し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。

① a

重大事故等対処施設については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、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、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及び可搬型重大事故等対処設備に耐震設計上の区分を分類する。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以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、上記に示す、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に適用される地震力に十分に耐えることができる設計とする。本施設と常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の両方に属する重大事故等対処施設に

① c

重大事故等対処施設については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、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、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及び可搬型重大事故等対処設備に耐震設計上の区分を分類する。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以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、上記に示す、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に適用される地震力に十分に耐えることができる設計とする。本施設と常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の両方に属する重大事故等対処施設に

設は、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設計とする。建物・構築物については、構築物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。動的機器等については、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、当該機器に要求される機能を維持する設計とする。このうち、動的機能が要求される機器については、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行い、既往の研究等で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えていないことを確認する。

⑤ b

- (6) 屋外重要土木構築物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できる設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構築物は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、重大事故等時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設計とする。

新設屋外重要土木構築物は、構造部材の曲げについては許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。既設屋外重要土木構築物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。

なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、それぞれ安全余裕については各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力（終局耐力時の変形）及び安定性について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能が保持できるものとする。

浸水防止設備及び津波監視設備については、その施設に要求される機能が保持できるものとする。

基準地震動 $S_s$ による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

- (7) Bクラスの施設は、4.1項に示す耐震重要度分類に応じた静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐える設計とする。

また、共振のおそれのあるものについては、その影響についての検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動 $S_d$ に2分の1を乗じたものとする。当該地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

Cクラスの施設は、4.1項に示す耐震重要度分類に応じた静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐える設計とする。

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が設置される重大事故等対処

## ① a ~ d

施設は、上記に示す、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に適用される地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられる設計とする。

- (8) 耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設が、それ以外の発電所内にある施設（資機材等含む）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設計とする。
- (9) 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

## 2.2 適用規格

適用する規格としては、既に認可された工事計画の添付書類（以下「既工事計画」という。）で適用実績がある規格のほか、最新の規格基準についても技術的妥当性及び適用性を示したうえで適用可能とする。なお、規格基準に規定のない評価手法等を用いる場合は、既往研究等において試験、研究等により妥当性が確認されている手法、設定等について、適用条件、適用範囲に留意し、その適用性を確認した上で用いる。

既工事計画で実績のある適用規格を以下に示す。

- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -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 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984」 (社) 日本電気協会
  - ・「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版」 (社) 日本電気協会
- (以降、「J E A G 4 6 0 1」と記載しているものは上記3指針を指す。)
- ・建築基準法・同施行令
  - ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法— ( (社) 日本建築学会, 1999 改定)
  - ・原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ( (社) 日本建築学会, 2005 制定)
  - ・鋼構造設計規準—許容応力度設計法— ( (社) 日本建築学会, 2005 改定)
  - ・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計と保有水平耐力— ( (社) 日本建築学会, 2001 改定)
  - ・建築耐震設計における保有耐力と変形性能 ( (社) 日本建築学会, 1990 改定)
  - ・建築基礎構造設計指針 ( (社) 日本建築学会, 2001 改定)
  - ・発電用原子力設備規格コンクリート製原子炉格納容器規格 ( (社) 日本機械学会, 2003)
  - ・各種合成構造設計指針・同解説 ( (社) 日本建築学会, 2010 改定)
  - ・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ( (社) 土木学会, 2002 年制定)
  - ・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 ( (社) 日本道路協会, 平成 14 年 3 月)
  - ・道路橋示方書 (V 耐震設計編) ・同解説 ( (社) 日本道路協会, 平成 14 年 3 月)
  - ・水道施設耐震工法指針・解説 ( (社) 日本水道協会, 1997 年版)

① a ~ d

- ・地盤工学会基準（JGS1521-2003）地盤の平板載荷試験方法
- ・地盤工学会基準（JGS3521-2004）剛体載荷板による岩盤の平板載荷試験方法

ただし、J E A G 4 6 0 1 に記載されている A s 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 クラスの施設を S クラスと読み替える際には基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  を適用するものとする。

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、「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」（日本機械学会）（以下「設計・建設規格」という。）に従うものとする。

### 3. 耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の設備の分類

#### 3.1 耐震重要度分類

設計基準対象施設の耐震設計上の重要度を以下の通り分類する。下記に基づく各施設の具体的な耐震設計上の重要度分類及び当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動を添付書類「V-2-1-4 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」の表 2-1 に、申請設備の耐震重要度分類について同資料表 2-2 に示す。

##### (1) S クラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きい施設

##### (2) B クラスの施設

安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響が S クラスの施設と比べ小さい施設

##### (3) C クラスの施設

S クラスに属する施設及び B クラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設

#### ② 3.2 重大事故等対処施設の設備の分類

重大事故等対処施設の設備について、耐震設計上の区分を設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の通りに分類する。下記の分類に基づき耐震評価を行う申請設備の設備分類について、添付書類「V-2-1-4 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」の表 4-1 に示す。

②

- (1) 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のないよう設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備
 

常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの
  - b. 常設重大事故緩和設備
 

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの
- (2) 静的地震力に対して十分耐えるよう、また共振のおそれのある施設については弾性設計用地震動  $S_d$  に 2 分の 1 を乗じたものによる地震力に対しても十分に耐えるよう設計するもの
  - a. 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
 

常設重大事故防止設備であって、耐震Bクラス又はCクラスに属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

⑥ a

### 3.3 波及的影響に対する考慮

「3.1 耐震重要度分類」及び「3.2 重大事故等対処施設の設備の分類」に示した耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（以下「上位クラス施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれそ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設計とする。

⑥ b

この設計における評価に当たっては、敷地全体及びその周辺を俯瞰した調査・検討等を行う。

ここで、下位クラス施設とは、上位クラス施設の周辺にある上位クラス施設以外の施設（資機材等含む）をいう。

耐震重要施設に対する波及的影響については、以下に示す(1)～(4)の4つの事項から検討を行う。また、原子力発電所の地震被害情報等から新たに検討すべき事項が抽出された場合は、これを追加する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に対する波及的影響については、以下に示す(1)～(4)の4つの事項について、「耐震重要施設」を「常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設」に、「安全機能」を「重大事故等時に対処するために必要な機能」に読み替えて適用する。

⑥ b

- (1) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
  - a. 不等沈下
 

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う不等沈下による、耐震重要施設の安全機能への影響
  - b. 相対変位
 

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位による、耐震重要施設の安全機能への影響

- ⑥b (2) 耐震重要施設と下位クラス施設との接続部における相互影響  
耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う、耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷による、耐震重要施設の安全機能への影響
- (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耐震重要施設への影響  
耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う、建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による、耐震重要施設の安全機能への影響
- (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耐震重要施設への影響  
耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による、耐震重要施設の安全機能への影響

⑥c 上記の観点から調査・検討等を行い、波及的影響を考慮すべき下位クラス施設及びそれに適用する地震動を添付書類「V-2-1-4 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」の表 2-1 及び表 2-2 並びに表 4-1 及び表 4-2 に示す。

⑥d 上記の観点から調査・検討等を行い抽出された波及的影響を考慮すべきこれらの下位クラス施設は、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

また、工事段階においても、上位クラス施設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、敷地全体及びその周辺を俯瞰した調査・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併せて確認する。

以上の詳細な方針は、添付書類「V-2-1-5 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

設計基準対象施設に適用する静的地震力は、Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）、Bクラス及びCクラスの施設に適用することとし、それぞれ耐震重要度分類に応じて、以下の地震層せん断力係数 $C_i$ 及び震度に基づき算定するものとする。

③a 重大事故等対処施設については、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が設置される重大事故等対処施設に、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に適用される静的地震力を適用する。

##### a. 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数 $C_i$ に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数 $C_i$ は、標準せん断力係数 $C_0$ を 0.2 以上とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

③ a

また、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 $C_i$ に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、Sクラス、Bクラス及びCクラスともに1.0とし、その際に用いる標準せん断力係数 $C_0$ は1.0以上とする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3以上を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

## b. 機器・配管系

静的地震力は、上記 a. に示す地震層せん断力係数 $C_i$ に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として、当該水平震度及び上記 a. の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めるものとする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

## c. 土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）

土木構造物の静的地震力については、J E A G 4 6 0 1の規定を参考に、Cクラスの建物・構築物に適用される静的地震力を適用する。

上記 a. , b. 及び c. の標準せん断力係数 $C_0$ 等の割増し係数の適用については、耐震性向上の観点から、一般産業施設、公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

## (2) 動的地震力

設計基準対象施設については、動的地震力は、Sクラスの施設、屋外重要土木構造物及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用する。Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ から定める入力地震動を適用する。

Bクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動 $S_d$ から定める入力地震動の振幅を2分の1にしたものによる地震力を適用する。

屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、基準地震動 $S_s$ による地震力を適用する。

③ b

重大事故等対処施設については、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に基準地震動 $S_s$ による地震力を適用する。

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が設置される重大事故等対処施設のうち、Bクラスの施設の機能を代替する共振のおそれのある施設については、共振のおそれのあるBクラスの施設に適用する地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、基準地震動 $S_s$ による地震力を適用する。

動的解析においては、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる材料定数の変動幅を適切に考慮する。動的解析の方法等については、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に、設計用床応答曲線の作成方法については、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示す。

動的地震力は水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。動的地震力

- a. 建物・構築物（d.に記載のものを除く。）
- (a) Sクラスの建物・構築物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。※1、※2、※3
- (b) Sクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力を組み合わせる。
- (c) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重として扱う。

- ④c (d) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重は、その事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動 $S_s$ 又は弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力）と組み合わせる。この組合せについては、事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上設定する。なお、継続時間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、原子炉格納容器バウンダリを構成する施設（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力を組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。

- (e) Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。
- ※1 Sクラスの建物・構築物の設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重については、b. 機器・配管系の考え方に沿った下記の2つの考え方にに基づき検討した結果として後者を踏まえ、施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力を組み合わせることとしている。この考え方は、J E A G 4 6 0 1における建物・構築物の荷重の組合せの記載とも整合している。
- ・常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって施設に作用する荷重は、その事象の継続時間等との関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

- ・常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。
- ※2 原子炉格納容器バウンダリを構成する施設については、異常時圧力の最大値と弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力とを組み合わせる。
- ※3 原子炉建屋基礎盤については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力との組合せも考慮する。

b. 機器・配管系（d. に記載のものを除く。）

- (a) Sクラスの機器・配管系及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。
- (b) Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって施設に作用する荷重は、その事故事象の継続時間等との関係を踏まえ、適切な地震力とを組み合わせる。※

④ a

(c) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重として扱う。

(d) Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。原子炉格納容器については、放射性物質の最終障壁であることを踏まえ、LOCA 後の最大内圧と弾性設計用地震動  $S_d$  との組合せを考慮する。

④ a

(e) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動  $S_s$  又は弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力）と組み合わせる。この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上設定する。なお、継続時間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重と地震力（基準地震動  $S_s$  又は弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力）との組合せについては、以下を基本設計とす

④ a

る。原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備については、いったん事故が発生した場合、長期間継続する事象のうち、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力を組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。また、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備（原子炉格納容器内の圧力、温度条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力とを組み合わせる。また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。

(f) Bクラス及びCクラスの機器・配管系並びに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が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

※ 原子炉格納容器バウンダリを構成する設備については、異常時圧力最大値と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力とを組み合わせる。

c. 土木構造物

(a) 屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。なお、屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重はない。

(b) その他の土木構造物並びに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が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。なお、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が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重はない。

d. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

(a) 津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。

(b) 浸水防止設備及び津波監視設備については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重等と基準地震動 $S_s$ による地震力とを組み合わせる。

上記 d. (a) 及び(b)については、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動 $S_s$ による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また、津波以外による荷重については、「(2) 荷重の種類」に準じるものとする。

## ④ a~c

## e. 荷重の組合せ上の留意事項

- (a) 動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。
- (b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しい場合には、その妥当性を示した上で、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないものとする。
- (c) 複数の荷重が同時に作用し、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがある場合は、その妥当性を示した上で、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。
- (d) 設計基準対象施設において上位の耐震重要度分類の施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の耐震重要度分類に応じた地震力と、常時作用している荷重、運転時に施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の設備区分に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

- (e) 地震と組み合わせる自然条件として、風及び積雪を考慮する。風及び積雪は、施設の設置場所、構造等を考慮して、風荷重及び積雪荷重として地震荷重と組み合わせる。

## ⑤ a

## (4) 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次の通りとし、J E A G 4 6 0 1 等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。

## a. 建物・構築物

- (a) Sクラスの建物・構築物 (d. に記載のものは除く。)

イ. 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。ただし、冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ(原子炉格納容器バウンダリを構成する施設における長期的荷重との組合せを除く。)に対しては、下記ロ. に示す許容限界を適用する。

ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界

建物・構築物が構造物全体としての変形能力(終局耐力時の変形)に対して十分な余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕をもたせることとする。また、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

上記(a)に示すSクラスの建物・構築物の基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし、原子炉格納容器バウンダリを構成する施設の設計基準事故時の状態における長期的荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力との組合せに対する許容限界は、上記(a)イ.に示すSクラスの建物・構築物の弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (c) Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

上記(a)イ.による許容応力度を許容限界とする。

- (d) 耐震重要度の異なる施設又は施設区分の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物

上記(a)ロ.の項を適用するほか、耐震重要度の異なる施設又は施設区分の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の変形等に対して、その支持機能を損なわないものとする。なお、当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する際の地震動は、支持される施設に適用される地震動とする。

- (e) 建物・構築物の保有水平耐力

建物・構築物については、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度分類又は重大事故等対処施設が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に応じた安全余裕を有しているものとする。

ここでは、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、上記における重大事故等対処施設が代替する機能を有する設計基準対象施設が属する耐震重要度分類をSクラスとする。

- b. 機器・配管系

- (a) Sクラスの機器・配管系 (d.に記載のものは除く。)

- イ. 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるものとする。

ただし、冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ(原子炉格納容器バウンダリを構成する設備、非常用炉心冷却設備等における長期的荷重との組合せを除く。)に対しては、下記(a)ロ.に示す許容限界を適用する。

- ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する。

- ⑤a (b) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

上記(a)ロ.に示すSクラスの機器・配管系の基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備及び非常用炉心冷却設備等の弾性設計用地震動 $S_d$ と設計基準事故時の状態における長期的荷重との組合せに対する許容

⑤a

限界は、上記(a)イ.に示すSクラスの機器・配管系の弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (c) Bクラス及びCクラスの機器・配管系及び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が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系  
応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるものとする。

- (d) チャンネル・ボックス

チャンネル・ボックスは、地震時に作用する荷重に対して、燃料集合体の冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損により制御棒の挿入が阻害されることがないものとする。

- c. 土木構造物

- (a) 屋外重要土木構造物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

- イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

- ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界

新設屋外重要土木構造物の構造部材の曲げについては許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。既設屋外重要土木構造物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。

なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、それぞれの安全余裕については各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

- (b) その他の土木構造物及び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が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

- d. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力（終局耐力時の変形）及び安定性について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できるものとする。

浸水防止設備及び津波監視設備については、その施設に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できるものとする。

- e. 基礎地盤の支持性能

- (a) Sクラスの建物・構築物、Sクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の

建物・構築物，機器・配管系，土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

イ． 基準地震動  $S_s$  による地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

ロ． 弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

(屋外重要土木構造物，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系，土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤を除く。)

接地圧に対して，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

(b) Bクラス及びCクラスの建物・構築物，機器・配管系及びその他の土木構造物，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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系及び土木構造物の基礎地盤

上記(a)ロ.による許容支持力度を許容限界とする。

5.2 機能維持

⑤b (1) 動的機能維持

動的機能が要求される機器は，地震時及び地震後において，その機器に要求される安全機能を維持するため，制御棒挿入機能に係る機器，回転機器及び弁の機種別に分類し，制御棒挿入機能に係る機器については，燃料集合体の相対変位，回転機器及び弁については，その加速度を用いることとし，設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して，各々に要求される動的機能が維持できることを試験又は解析により確認することで，当該機能を維持する設計とするか，若しくは応答加速度による解析等により当該機能を維持する設計とする。

弁等の機器の地震応答解析結果の応答加速度が当該機器を支持する配管の地震応答により増加すると考えられるときは，当該配管の地震応答の影響を考慮し，一定の余裕を見込むこととする。

(2) 電氣的機能維持

電氣的機能が要求される機器は，地震時及び地震後において，その機器に要求される安全機能を維持するため，設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して，要求される電氣的機能が維持できることを試験又は解析により確認し，当該機能を維持する設計とする。

添付書類「V-1-1-2 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」のうち添付書類「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」における津波監視設備及び添付書類「V-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」における通信連絡設備に関する電氣的機能維持の耐震設計方針についても本項に従う。

V-2-10-1-6-1 非常用無停電電源装置の耐震性についての計算書

NT2 補② V-2-10-1-6-1 R7

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」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、非常用無停電電源装置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。

① d

非常用無停電電源装置は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備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、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

## 2. 一般事項

本計算書は、添付書類「V-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を行う。

### 2.1 構造計画

非常用無停電電源装置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 4-1 荷重の組合せ及び許容応力状態 (設計基準対象施設)

施設区分	機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電 用原子炉の 附属施設	非常用 電源設備 非常用無停電電源装置	S	—*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	$III_{AS}$
				$D + P_D + M_D + S_s$	$IV_{AS}$

注記 \* : 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。

表 4-2 荷重の組合せ及び許容応力状態 (重大事故等対処設備)

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電 用原子炉の 附属施設 ①d	非常用無停電電源装置 ①d	常設耐震/防止 常設/緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	$IV_{AS}$
				$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	$V_{AS}$ ( $V_{AS}$ として $IV_{AS}$ の許容限 界を用いる。)

注記 \*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。

\*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。

\*3 : 「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため, 評価結果の記載を省略する。

【非常用無停電電源装置の耐震性についての計算結果】

2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度		基準地震動 $S_s$		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
非常用 無停電電源装置	常設耐震/防止 常設/緩和	EL.8.20*	0.05以下	0.05以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	□

注記 \* : 基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部材	$m_i$ (kg)	$h_i$ (mm)	$\phi_{i1}^*$ (mm)	$\phi_{i2}^*$ (mm)	$A_{bi}$ (mm <sup>2</sup> )	$n_i$	$n_{fi}^*$
基礎ボルト ( $i=1$ )							10
取付ボルト ( $i=2$ )							4
							15
							2

部材	$S_{yi}$ (MPa)	$S_{ui}$ (MPa)	$F_i$ (MPa)	$F_i^*$ (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 $S_d$ 又は 静的震度	基準地震動 $S_s$
基礎ボルト ( $i=1$ )	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト ( $i=2$ )	215	400	—	258	—	長辺方向

注記 \* : 各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、

下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

2.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

部 材	F <sub>bi</sub>		Q <sub>bi</sub>	
	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>
基礎ボルト (i=1)	—	7.532×10 <sup>3</sup>	—	7.767×10 <sup>4</sup>
取付ボルト (i=2)	—	1.216×10 <sup>4</sup>	—	7.174×10 <sup>4</sup>

(単位：N)

2.4 結 論

2.4.1 ボルトの応力

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>bi</sub> =67	f <sub>ts1</sub> =168*
		せん断	—	—	τ <sub>bi</sub> =18	f <sub>sb1</sub> =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>bi</sub> =61	f <sub>ts2</sub> =193*
		せん断	—	—	τ <sub>bi</sub> =8	f <sub>sb2</sub> =148

(単位：MPa)

①d

注記 \* : f<sub>tsi</sub> = Min[1.4・f<sub>toi</sub> - 1.6・τ<sub>bi</sub>, f<sub>toi</sub>]より算出

すべて許容応力以下である。

2.4.2 電気的機能維持の評価結果

(×9.8 m/s<sup>2</sup>)

非常用 無停電源装置	機能確認済加速度	
	評価用加速度	機能確認済加速度
水平方向	0.92	4.00
鉛直方向	0.80	3.00

①d

評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

V-2-10-1-6-2 緊急用無停電電源装置の耐震性についての計算書

NT2 補② V-2-10-1-6-2 R4

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」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、緊急用無停電電源装置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。

① d

緊急用無停電電源装置は、重大事故等対処設備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、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

## 2. 一般事項

本計算書は、添付書類「V-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を行う。

### 2.1 構造計画

緊急用無停電電源装置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 4-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電 用原子炉の 附属施設 ①d	非常用 電源設備 緊急用無停電電源装置	①d 常設耐震／防止 常設／緩和	—*2	D + P <sub>D</sub> + M <sub>D</sub> + S <sub>s</sub> *3	IV <sub>A</sub> S
				D + P <sub>SAD</sub> + M <sub>SAD</sub> + S <sub>s</sub>	V <sub>A</sub> S (V <sub>A</sub> Sとして IV <sub>A</sub> Sの許容限 界を用いる。)

注記

\*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。

\*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。

\*3：「D + P<sub>SAD</sub> + M<sub>SAD</sub> + S<sub>s</sub>」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

【緊急用無停電電源装置の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度		基準地震動 $S_s$		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急用 無停電電源装置	常設耐震/防止 常設/緩和	EL. 8.20*	0.05以下	0.05以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

注記 \* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	$m_i$ (kg)	$h_i$ (mm)	$\theta_{1i}^*$ (mm)	$\theta_{2i}^*$ (mm)	$A_{bi}$ (mm <sup>2</sup> )	$n_i$	$n_{fi}^*$
基礎ボルト ( $i=1$ )							10
取付ボルト ( $i=2$ )							4
							15
							2

部材	$S_{yi}$ (MPa)	$S_{ui}$ (MPa)	$F_i$ (MPa)	$F_i^*$ (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 $S_d$ 又は 静的震度	基準地震動 $S_s$
基礎ボルト ( $i=1$ )	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト ( $i=2$ )	215	400	—	258	—	長辺方向

注記 \* : 各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、  
下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F <sub>b,i</sub>		Q <sub>b,i</sub>	
	弾性設計用地震動S <sub>d</sub> 又は静的震度	基準地震動S <sub>s</sub>	弾性設計用地震動S <sub>d</sub> 又は静的震度	基準地震動S <sub>s</sub>
基礎ボルト (i=1)	—	7.532×10 <sup>3</sup>	—	7.767×10 <sup>4</sup>
取付ボルト (i=2)	—	1.216×10 <sup>4</sup>	—	7.174×10 <sup>4</sup>

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部材	材料	応力	弾性設計用地震動S <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動S <sub>s</sub>	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>b1</sub> =67	f <sub>t s1</sub> =168*
		せん断	—	—	τ <sub>b1</sub> =18	f <sub>s b1</sub> =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>b2</sub> =61	f <sub>t s2</sub> =193*
		せん断	—	—	τ <sub>b2</sub> =8	f <sub>s b2</sub> =148

①d

注記 \* : f<sub>t s i</sub> = Min[1.4・f<sub>t o i</sub> - 1.6・τ<sub>b i</sub>, f<sub>t o i</sub>]より算出

すべて許容応力以下である。

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(×9.8 m/s<sup>2</sup>)

緊急用無停電電源装置	機能確認済加速度	
	評価用加速度	機能確認済加速度
水平方向	0.92	4.00
鉛直方向	0.80	3.00

①d

評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

V-2-10-1-6-6 緊急用 125V 系蓄電池の耐震性についての計算書

NT2 補② V-2-10-1-6-6 R4

## 1. 概要

本計算書は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」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、緊急用 125V 系蓄電池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。

① d

緊急用 125V 系蓄電池は、重大事故等対処設備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、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電気的機能維持評価を示す。

緊急用 125V 系蓄電池は、以下の表 1-1 に示す蓄電池（架台）から構成される。本計算書においては、その各々の蓄電池（架台）に対して耐震計算を行う。

表 1-1 緊急用 125V 系蓄電池の構成

系統	蓄電池（架台）名称	個数
緊急用 125V 系蓄電池	緊急用 125V 系蓄電池（4 個並び 2 段 1 列）	12
	緊急用 125V 系蓄電池（3 個並び 2 段 1 列）	4

## 2. 一般事項

本計算書は、添付書類「V-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を行う。

### 2.1 構造計画

緊急用 125V 系蓄電池の構造計画を表 2-1 に示す。

表 4-1 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分	機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電 用原子炉の 附属施設 ①d	非常用 電源設備	①d 緊急用 125V 系蓄電池	—*2	D + P <sub>D</sub> + M <sub>D</sub> + S <sub>s</sub> *3	IV <sub>A</sub> S
				D + P <sub>SAD</sub> + M <sub>SAD</sub> + S <sub>s</sub>	V <sub>A</sub> S (V <sub>A</sub> Sとして IV <sub>A</sub> Sの許容限 界を用いる。)

注記

\*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。

\*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。

\*3：「D + P<sub>SAD</sub> + M<sub>SAD</sub> + S<sub>s</sub>」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

【緊急用 125V 系蓄電池 (4 個並び 2 段 1 列) の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)		固有周期 (s)		弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度			基準地震動 $S_s$		周囲環境温度 (°C)
		水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	鉛直方向	水平方向	鉛直方向	
緊急用 125V 系蓄電池 (4 個並び 2 段 1 列)	常設耐震/防止 常設/緩和			0.05 以下					CH=1.13	Cv=0.99	

注記 \* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	$m_i$ (kg)	$h_i$ (mm)	$\phi_{1,i}^*$ (mm)	$\phi_{2,i}^*$ (mm)	$A_{b,i}$ (mm <sup>2</sup> )	$n_i$	$n_{f,i}^*$
基礎ボルト (i=1)							4
取付ボルト (i=2)							4
							6
							2

部材	$S_{y,i}$ (MPa)	$S_{u,i}$ (MPa)	$F_i$ (MPa)	$F_i^*$ (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度	基準地震動 $S_s$
基礎ボルト (i=1)	241	394	—	276	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	231	394	—	276	—	長辺方向

注記 \* : 各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、  
下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F <sub>b,i</sub>		Q <sub>b,i</sub>	
	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>
基礎ボルト (i=1)	—	4.727×10 <sup>3</sup>	—	2.583×10 <sup>4</sup>
取付ボルト (i=2)	—	5.584×10 <sup>3</sup>	—	2.510×10 <sup>4</sup>

1.4 結 論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>b1</sub> =42	f <sub>t,s1</sub> =165*
		せん断	—	—	τ <sub>b1</sub> =15	f <sub>s,b1</sub> =127
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>b2</sub> =28	f <sub>t,s2</sub> =207*
		せん断	—	—	τ <sub>b2</sub> =11	f <sub>s,b2</sub> =159

①d

すべて許容応力以下である。 注記 \* : f<sub>t,s1</sub>=Min[1.4・f<sub>t,oi</sub>-1.6・τ<sub>b1</sub>, f<sub>t,oi</sub>]より算出

【緊急用 125V 系蓄電池 (3 個並び 2 段 1 列) の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期 (s)		弾性設計用地震動 $S_d$ 又は静的震度			基準地震動 $S_s$		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	
緊急用 125V 系蓄電池 (3 個並び 2 段 1 列)	常設耐震/防止 常設/緩和	EL. 8.20/EL. 10.50 (EL. 14.00*)	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$		

注記 \*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	$m_i$ (kg)	$h_i$ (mm)	$\phi_{2,i}^*$ (mm)	$\phi_{1,i}^*$ (mm)	$A_{b,i}$ (mm <sup>2</sup> )	$n_i$	$n f_i^*$
基礎ボルト (i=1)							4
取付ボルト (i=2)							4
							6
							2

部材	$S_{y,i}$ (MPa)	$S_{u,i}$ (MPa)	$F_i$ (MPa)	$F_i^*$ (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 $S_d$ 又は 静的震度	基準地震動 $S_s$
基礎ボルト (i=1)	241	394	—	276	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	231	394	—	276	—	長辺方向

注記 \*：各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、

下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F <sub>bi</sub>		Q <sub>bi</sub>	
	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>	弾性設計用 地震動 S <sub>d</sub> 又は 静的震度	基準地震動 S <sub>s</sub>
基礎ボルト (i=1)	—	3.976×10 <sup>3</sup>	—	2.071×10 <sup>4</sup>
取付ボルト (i=2)	—	5.746×10 <sup>3</sup>	—	2.000×10 <sup>4</sup>

1.4 結 論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S <sub>d</sub> 又は静的震度		基準地震動 S <sub>s</sub>	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>bi</sub> =36	f <sub>ts1</sub> =165*
		せん断	—	—	τ <sub>bi</sub> =12	f <sub>sbi</sub> =127
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ <sub>b2</sub> =29	f <sub>ts2</sub> =207*
		せん断	—	—	τ <sub>b2</sub> =9	f <sub>sbi2</sub> =159

①d

すべて許容応力以下である。 注記 \* : f<sub>tsi</sub> = Min[1.4・f<sub>toi</sub> - 1.6・τ<sub>bi</sub>, f<sub>toi</sub>]より算出

#### V-2-1-4 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

②

#### 4. 重大事故等対処施設の設備の分類

##### 4.1 耐震設計上の設備の分類

重大事故等対処施設について、耐震設計上の区分を設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能を踏まえて、以下の通りに分類する。

- (1) 基準地震動  $S_s$  による地震力に対して重大事故等時に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないように設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備  
常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの
  - b. 常設重大事故緩和設備  
重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの
- (2) 静的地震力又は弾性設計用地震動  $S_d$  に2分の1を乗じたものによる地震力に対して十分に耐えるよう設計するもの
  - a. 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  
常設重大事故防止設備であって、耐震Bクラス又はCクラスに属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

##### 4.2 重大事故等対処施設の区分

###### 4.2.1 区分の概要

当該施設に課せられる機能は、その機能に関連するもののほか、支持構造物等の間接的な施設を含めた健全性が保たれて初めて維持し得るものであることを考慮し、これらを設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき施設に区分する。

###### 4.2.2 各区分の定義

各区分の設備とは次のものをいう。

- (1) 設備とは、重大事故等時に対処するために必要な機能を有する設備で、重大事故等時に当該機能に直接的に関連する設備及び間接的に関連する設備をいう。
- (2) 直接支持構造物とは、設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
- (3) 間接支持構造物とは、直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物・構築物・車両）をいう。
- (4) 波及的影響を考慮すべき施設とは、下位クラス施設の破損等によって上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある施設をいう。波及的影響を考慮すべき施設の検討については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」に示す。

②

4.2.3 間接支持機能及び波及的影響

設備の直接支持構造物については設備と同一の設備分類とするが、間接支持構造物の支持機能及び設備相互間の影響については、それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障のないことを確認するものとする。

重大事故等対処施設の耐震設計上の分類別施設を表 4-1 に、重大事故等対処施設の申請設備の設備分類を表 4-2 に示す。また、同表には、当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施設に適用する地震動（以下「検討用地震動」という。）を併記する。

5. 重大事故等対処施設の設備分類の取合点

重大事故等対処施設の設備分類の取合点は、以下の通りとする。

- (1) 機器とそれに接続する配管系との、上位クラス施設と下位クラス施設の取合点は、原則として、機器から見て第 1 弁とする。取合点となる第 1 弁は、上位クラス施設に属するものとする。
- (2) 配管系中の上位クラス施設と下位クラス、施設の取合点は、原子炉冷却材圧力バウンダリ周りで第 2 隔離弁までがバウンダリの場合は第 2 弁<sup>(注 1)</sup>、その他は上位クラスから見て第 1 弁<sup>(注 2)</sup>とする。取合点となる弁は、図 5-1 に示すように上位クラス施設に属するものとする。

ここで上位クラス施設とは、耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置されている重大事故等対処施設をいい、下位クラス施設とは、上位クラスの施設以外の発電所内にある施設（資機材等を含む。）をいう。

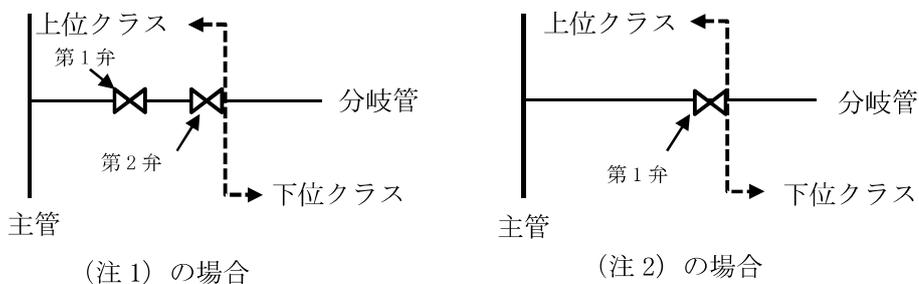


図 5-1 配管系中の取合点

表 4-1 重大事故等対処施設の耐震設計上の分類別施設(9/24)

耐震設計上の分類	機能別分類	設備	直接支持構造物	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
<p>基準地震動 <math>S_g</math> による地震力に対処する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のないよう設計するもの</p>	<p>1. 常設耐震重要重大事故防止設備 常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計が基準事故対処設備が有する機能を代替するもの</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機励磁装置</li> <li>・ 高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機保護継電装置</li> <li>・ 高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機用海水ポンプ</li> <li>・ 高圧炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ</li> <li>・ 主配管</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置内燃機関</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置調速装置</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置非常調速装置</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置冷却水ポンプ</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置燃料油サージタンク</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置励磁装置</li> <li>・ 常設代替高圧電源装置保護継電装置</li> <li>・ 可搬型設備用軽油タンク</li> </ul>			
	<p>②, ⑥ C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 非常用無停電電源装置</li> <li>・ 緊急用無停電電源装置</li> </ul>			
	<p>②, ⑥ C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 125V 系蓄電池 A 系/B 系</li> <li>・ 125V 系蓄電池 HPCS 系</li> <li>・ 中性子モニタ用蓄電池</li> <li>・ 緊急用 125V 系蓄電池</li> </ul>			

表 4-2 重大事故等対処施設の申請設備の設備分類

本表では、「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」を「常設重大事故防止設備」と表記する。

○印は耐震計算書を添付する。

△印は添付書類「V-2-1-12 配管及び支持構造物の耐震計算について」による。

【 】内は検討用地震動を示す。

設備名称	施設区分	耐震重要度分類 設備分類	波及的影響を考慮すべき施設
1. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 (1) 使用済燃料貯蔵設備			
○使用済燃料プール	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Sクラス ・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料貯蔵ラック	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Sクラス ・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料プール水位・温度（SA広域）	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Cクラス ・ 常設重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料プール温度（SA）	重大事故等対処施設	・ 常設重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】
(2) 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備			
○常設低圧代替注水系ポンプ	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○代替淡水貯槽	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○西側淡水貯水設備	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○代替燃料プール冷却系熱交換器	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備	—
○代替燃料プール冷却系ポンプ	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備	—
○使用済燃料プール	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】