

柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画審査資料	
資料番号	KK6 基-023 改0
提出年月日	2023年10月2日

## 基本設計方針に関する説明資料

### 【第23条 炉心等】

- 要求事項との対比表  
(設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7)
- 各条文の設計の考え方  
(設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-6)

2023年10月

東京電力ホールディングス株式会社

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第23条 炉心等】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）  
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載  
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比  
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比  
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番  
 <関連する資料>  
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）  
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）  
 [ ]：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
<p>(炉心等)</p> <p>第二十三条 燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物の材料は、通常運転時における圧力、温度及び放射線に起因する最も厳しい条件において、必要な物理的及び化学的性質を保持するものでなければならない。②</p> <p>【解釈】                      1 第1項に規定する「最も厳しい条件」とは、原子炉運転状態に対応した圧力及び温度条件、燃料使用期間中の燃焼度、中性子照射量等の組み合わせのうち想定される最も厳しい条件をいう。また、「必要な物理的及び化学的性質」とは、物理的性質については耐放射線性、寸法安定性、耐熱性及び核性質等をいい、化学的性質については耐食性及び化学的安定性等をいう。②</p>	<p>燃料体（燃料要素及びその他の部品を含む。）は、設置（変更）許可を受けた仕様となる構造及び設計とする。</p> <p>燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物の材料は、通常運転時における原子炉運転状態に対応した圧力、温度条件、燃料使用期間中の燃焼度、中性子照射量及び水質の組合せのうち想定される最も厳しい条件において、耐放射線性、寸法安定性、耐熱性、核性質及び強度のうち必要な物理的性質並びに、耐食性、水素吸収特性及び化学的安定性のうち必要な化学的性質を保持する材料を使用する。</p>	<p>燃料体（燃料要素及びその他の部品を含む。）は、設置（変更）許可を受けた仕様となる構造及び設計とする。①【23条1】</p> <p>燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物の材料は、通常運転時における原子炉運転状態に対応した圧力、温度条件、燃料使用期間中の燃焼度、中性子照射量及び水質の組合せのうち想定される最も厳しい条件において、耐放射線性、寸法安定性、耐熱性、核性質及び強度のうち必要な物理的性質並びに、耐食性、水素吸収特性及び化学的安定性のうち必要な化学的性質を保持する材料を使用する。</p> <p>②-1【23条2】</p>	<p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(j) 炉心等</p> <p>燃料体は、通常運転時における<u>圧力、温度及び放射線に起因する最も厳しい条件において、必要な物理的及び化学的性質を保持する設計とする。</u>②-1</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.10.2 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年9月27日申請）に係る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への適合（炉心等）</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>3 について</p> <p>炉心を構成する燃料棒以外の構成要素及び原子炉压力容器内で炉心近辺に位置する構成要素は、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いて想定される荷重の組合せに対し、発電用原子炉の安全停止及び炉心の冷却を確保するために必要な構造及び強度を維持し得る設計とする。③-2、◇（③-1）</p> <p>燃料体には燃料棒冷却のための流路を確保するとともに◇（③-1）<u>制御棒をガイドする機能を持つチャンネル・ボックスをかぶせる。</u>②-1</p>	<p>・設置変更許可に記載なし。（許可を得た燃料体の仕様について、明確化）</p> <p>・技術基準規則の要求事項に該当なし。（許可を得た燃料体の仕様について、明確化）</p> <p>・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・差異なし。</p>	<p>原子炉本体</p> <p>1. 炉心等</p> <p>原子炉本体</p> <p>1. 炉心等</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第23条 炉心等】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）  
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載  
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比  
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比  
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番  
 <関連する資料>  
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）  
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）  
 [ ]：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
<p>2 燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物は、最高使用圧力、自重、附加荷重その他の燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物に加わる負荷に耐えるものでなければならない。③、④、⑤</p> <p>【解釈】 2 第2項における「その他の燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物に加わる負荷」には、燃料体における核分裂生成物質の蓄積による燃料被覆管の内圧上昇及び熱応力等の荷重を含むものとする。③、④、⑤</p> <p>3 第1項及び第2項の燃料体の物理的性質、化学的性質及び強度等については「発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について（昭和63年5月12日 原子力安全委員会了承）」及び「燃料体に関する要求事項（別記-10）」によること。②、③、④</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>燃料体（燃料要素を除く。）、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物は、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いて、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、停止後に炉心の冷却機能を維持できる設計とする。</p> <p>燃料体は、設置（変更）許可を受けた、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における発電用原子炉内の圧力、自重、附加荷重、核分裂生成物の蓄積による燃料被覆管の内圧上昇、熱応力等の荷重に耐える設計とする。 また、輸送中又は取扱中において、著しい変形を生じない設計とする。</p> <p>炉心支持構造物は、最高使用圧力、自重、附加荷重及び地震力に加え、熱応力の荷重に耐える設計とする。</p>	<p>燃料体（燃料要素を除く。）、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物は、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いて、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、停止後に炉心の冷却機能を維持できる設計とする。</p> <p>③-1、③-2【23条3】</p> <p>燃料体は、設置（変更）許可を受けた、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における発電用原子炉内の圧力、自重、附加荷重、核分裂生成物の蓄積による燃料被覆管の内圧上昇、熱応力等の荷重に耐える設計とする。 また、輸送中又は取扱中において、著しい変形を生じない設計とする。</p> <p>④-1、④-2【23条4】</p> <p>炉心支持構造物は、最高使用圧力、自重、附加荷重及び地震力に加え、熱応力の荷重に耐える設計とする。</p> <p>⑤【23条5】</p>	<p>燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物は、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いて、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、停止後に炉心の冷却機能を維持できる設計とする。</p> <p>③-1</p> <p>燃料体は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における発電用原子炉内の圧力、自重、附加荷重その他の燃料体に加わる負荷に耐えるものとし、⑤（④-2）輸送中又は取扱中において、著しい変形を生じない設計とする。④-1</p>	<p>5及び6の一について 燃料体は、発電用原子炉内における使用期間中を通じ、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においても、燃料棒の内外圧差、燃料棒及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的・動的荷重、燃料ペレットの変形、燃料棒内封入ガスの組成の変化等を考慮して、各構成要素が、十分な強度を有し、その機能が保持できる設計とし、◇（③-1）通常運転時における発電用原子炉内の最高使用圧力、自重、附加荷重、◇（④-1）核分裂生成物の蓄積による燃料被覆材の内圧上昇、熱応力等の荷重に耐える設計とする。④-2 燃料体には燃料棒を保護する機能を持つチャンネル・ボックスをかぶせる。⑫-2</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。 ・要求事項に対する設計の明確化。（減速材及び反射材は、軽水であり、荷重による影響を受けないため、適用対象外） ・差異なし。</p> <p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。 ・要求事項に対する設計の明確化。 ・差異なし。</p>	<p>原子炉本体 1. 炉心等</p> <p>③-2 引用元：P1</p> <p>原子炉本体 1. 炉心等</p> <p>原子炉本体 1. 炉心等</p>

【第 23 条 炉心等】

赤色：様式-6 に関する記載（付番及び下線）  
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載  
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比  
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比  
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番  
 <関連する資料>  
 ・様式-1 への展開表（補足説明資料）  
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）  
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

要求事項との対比表

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>炉心は、通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時に発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉冷却系統、原子炉停止系統、反応度制御系統、計測制御系統及び安全保護回路（安全保護系）の機能と併せて機能することにより燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p>	<p>炉心は、通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時に発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉冷却系統、原子炉停止系統、反応度制御系統、計測制御系統及び安全保護回路（安全保護系）の機能と併せて機能することにより燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。</p> <p>⑥-1 【23 条 6】</p>	<p>炉心は、通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時に発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉冷却系統、原子炉停止系統、反応度制御系統、計測制御系統及び安全保護回路（安全保護系）の機能と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。⑥-1</p> <p>ハ 原子炉本体の構造及び設備</p> <p>原子炉本体は、燃料集合体、制御棒、減速材及び反射材、炉心支持構造物、原子炉压力容器、内部構造物等から構成する。原子炉压力容器の外側には放射線遮蔽体を設ける。⑦-1</p> <p>(1) 発電用原子炉の炉心                  (i) 構造                  a. 炉心は、多数の燃料集合体及び制御棒を正方格子に配列した円柱状の構造である。②十字形の制御棒は、4 体の燃料集合体によって囲まれる配置とする。③</p> <p>また、燃料集合体は炉心シュラウド、上部格子板、炉心支持板、燃料支持金具及び制御棒案内管で構成する炉心支持構造物で支持され、その荷重は原子</p>		<p>・差異なし。</p> <p>・設置変更許可と整合を図るため記載。</p> <p>・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・設置変更許可と整合を図るため記載。</p> <p>・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・設置変更許可と整合を図るため記載。</p> <p>・差異なし。</p>	<p>原子炉本体 1. 炉心等</p> <p>原子炉本体 1. 炉心等</p> <p>原子炉本体 1. 炉心等</p> <p>⑧-1 引用元：P3, 4</p>



設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第23条 炉心等】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）  
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載  
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比  
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比  
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番  
 <関連する資料>  
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）  
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）  
 ■■■■■：前回提出時からの変更箇所

様式-7

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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
	<p>原子炉圧力容器の支持方法として、下部については円錐スカート支持、上部については横振防止機構で原子炉遮蔽壁に支持する設計とする。</p> <p>チャンネルボックスは、制御棒をガイドし、燃料集合体を保護する設計とする。</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>原子炉圧力容器の支持方法として、下部については円錐スカート支持、上部については横振防止機構で原子炉遮蔽壁に支持する設計とする。</p> <p>⑪-1 【23条 11】</p> <p>チャンネルボックスは、制御棒をガイドし、燃料集合体を保護する設計とする。</p> <p>⑫-1, ⑫-2 【23条 12】</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>び JIS G3204) ⑫</p> <p>内張 ステンレス鋼及び高ニッケル合金⑫</p> <p>d. 主要ノズル取付位置 主蒸気出口ノズル⑩-2 洞上部 4箇所⑨-3 給水入口ノズル⑩-3 洞中央部 6箇所⑨-1</p> <p>e. 支持方法 下部 円錐スカート支持 上部 横振防止機構で原子炉遮蔽壁に支持⑩-1</p> <p>ホ 原子炉冷却系統施設の構造及び設備 (1) 一次冷却材設備</p> <p>b. 主蒸気系 主蒸気管本数 4⑫ 主蒸気管 材 料 炭素鋼⑫ 内 径 約0.64m⑫ 主蒸気流量制限器⑨-4 個 数 1(主蒸気管1本当たり) ⑫ 容 量 定格蒸気流量の200%⑫ 主蒸気隔離弁 個 数 2(主蒸気管1本当たり) ⑫ 取付位置ドライウェル貫通部前後⑫ 閉止時間 3~4.5秒⑫ 漏えい率 10%/d/個以下⑫</p>		<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・設置変更許可と整合を図るため記載。</p> <p>・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・設置変更許可と整合を図るため記載。</p> <p>・差異なし</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>原子炉本体 2.1 原子炉圧力容器本体</p> <p>原子炉本体 2.1 原子炉圧力容器本体</p> <p>⑫-1 引用元：P1 ⑫-2 引用元：P2</p> <p>— 以下 余 白 —</p>

設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書に係る様式-7

【第23条 炉心等】

要求事項との対比表

赤色：様式-6に関する記載（付番及び下線）  
 青色：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載  
 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比  
 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比  
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比

【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番  
 <関連する資料>  
 ・様式-1への展開表（補足説明資料）  
 ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1）  
 [黄色]：前回提出時からの変更箇所

様式-7

实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	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置変更許可，技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
			（逃がし安全弁最低設定圧力において，原子炉圧力容器気相の体積に対し，飽和蒸気で）  ー 以 下 余 白 ー			

— : 該当なし  
 ※ : 条文全体に関わる説明書  
 ■ : 前回提出時からの変更箇所

各条文の設計の考え方

第 23 条 (炉心等)					
1. 技術基準規則の条文, 解釈への適合性に関する考え方					
No.	基本設計方針で記載する事項	適合性の考え方 (理由)	項・号	解釈	説明資料等
①	燃料体 (燃料要素及びその他の部品を含む。) の構造及び設計	燃料体が設置 (変更) 許可を受けた仕様となる旨を記載する。	—	—	—
②	材料に必要な, 原子炉運転状態に対応した最も厳しい条件における物理的及び化学的性質	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1 項	1, 3	—
③	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, 発電用原子炉の安全停止及び停止後の炉心冷却機能維持	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	2 項	2, 3	—
④	燃料体に対する最高使用圧力, 自重及び附加荷重	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	2 項	2, 3	—
⑤	炉心支持構造物に対する最高使用圧力, 自重及び附加荷重	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	2 項	2	—
⑥	通常運転時又は運転時の異常な過渡変化における, 燃料許容損傷限界超過防止	設置許可本文との整合に鑑み, 燃料許容損傷限界を超えない旨を記載する。	—	—	—
⑦	原子炉本体の構成	設置許可本文との整合に鑑み, 原子炉本体の構成を記載する。	—	—	—
⑧	燃料集合体の支持構造	設置許可本文との整合に鑑み, 燃料集合体の支持構造の概要を記載する。	—	—	—



— : 該当なし  
 ※ : 条文全体に関わる説明書  
 ■ : 前回提出時からの変更箇所

⑨	原子炉压力容器内の原子炉冷却材の流路	設置許可本文との整合に鑑み, 原子炉压力容器内の原子炉冷却材の流路概要を記載する。	—	—	—
⑩	原子炉压力容器の構造	設置許可本文との整合に鑑み, 原子炉压力容器の構造の概要を記載する。	—	—	—
⑪	原子炉压力容器の支持方法	設置許可本文との整合に鑑み, 原子炉压力容器の支持方法の概要を記載する。	—	—	—
⑫	チャンネルボックスの機能	設置許可本文との整合に鑑み, チャンネルボックスの機能の概要を記載する。	—	—	—

2. 設置許可本文のうち, 基本設計方針に記載しないことの考え方

No.	項目	考え方	説明資料等
①	設置許可本文内の重複記載	設置許可本文内にある同趣旨の記載を採用するため記載しない。	—
②	仕様	要目表として整理するため記載しない。	—
③	炉心の構造に関する記載	構造図へ記載するため記載しない。	—
④	燃料体の物理的及び化学的性質に関する記載	「1.No. ②」にて同趣旨の内容を包括して記載するため記載しない。	—
⑤	設置許可添入との重複記載	設置許可添入の記載の方がより適切であり, 設置許可添入の記載を採用するため記載しない。	—
⑥	他条文に関する記載	第 15 条に対する設計方針であり, 第 15 条にて同趣旨の内容を整理するため記載しない。	—

3. 設置許可添入のうち, 基本設計方針に記載しないことの考え方

No.	項目	考え方	説明資料等
◇	設置許可本文との重複記載	設置許可本文にある同趣旨の記載を採用するため記載しない。	—

4. 詳細な検討が必要な事項

No.	記載先
※	発電用原子炉の設置の許可 (本文 (五号)) との整合性に関する説明書
※	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書