

設工認申請書の基本設計方針の記載事項について
(補足説明資料3の追加説明)

補足説明資料3のとおり、燃料体設計認可申請書（以下、「設認」）の本文記載事項と、今回申請した設計及び工事計画認可申請書（以下、「設工認申請書」）の記載事項の関係について整理している。

本資料は、基本設計方針の記載事項について追加説明するものである。

燃料体設計認可申請書（以下、「設認」）の本文で記載のあった仕様は、原則として、設工認申請書の本文に記載することとしている。

ただし、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の別表第二のとおり、工事計画書に記載すべき事項は「燃料体の名称、種類、主要寸法及び材料」とされていることから、当社の設工認申請書の作成要領に従い、要目表にはこれら事項を記載している。

上記以外の事項については、設工認への記載要否を検討した上で、基本設計方針、添付書類に記載、もしくは記載不要と整理している。（補足説明資料3のとおり）

その中で、コイルばねと燃料要素のヘリウム加圧については、設置許可添付書類八における燃料棒の構造の説明に登場する。このため、技術基準規則への適合性を示すにあたり、詳細設計値を記載するという観点から、基本設計方針に仕様値（ばね定数と加圧量）を記載している。

なお、基本設計方針に記載することについては、当社作成要領にも抵触するものではない。基本設計方針の記載は、原則、設置許可本文をベースとし、技術基準規則及び解釈の要求事項は、基本的に網羅して記載することとしており、対応関係を別紙に示す。

設認本文記載	設工認記載箇所	設工認申請書本文における記載の考え方
各部材の主要寸法及び材料	本文 (要目表)	作成要領に従い、要目表に別表第二の順に記載
コイルばねのばね定数	本文 (基本設計方針)	要目表には記載しないが、設置許可添付書類八における燃料棒の構造の説明に登場することから、技術基準規則への適合性を示す観点で、本文基本設計方針に仕様値を記載
ヘリウム加圧量		
上記以外の事項	添付書類等に記載または記載不要と整理	補足説明資料3参照

以上

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

基本設計方針と技術基準規則との関係（美浜3号機の例）

基本設計方針 美浜3号機（15行15列A型燃料集合体）	技術基準規則	説明
<p>第2章 個別項目</p> <p>1. 炉心等</p> <p>燃料体（燃料材、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み合わ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し得る材料を使用する。</p> <p>燃料体は下部炉心板の上に配列され、その荷重を下部炉心支持板及び炉心そうにより原子炉容器のフランジで支持する設計とする。</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、附加荷重に加え、核分裂生成物の蓄積による燃料被覆材の内圧上昇及び熱応力の荷重に耐える設計とする。</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>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、1次冷却系統、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の機能とあわ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>燃料体（燃料要素以外の燃料体の構成要素）、減速材、反射材及び炉心支持構造物（原子炉容器内で炉心付近に位置する燃料体以外の構成要素）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、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>炉心の過剰増倍率の低下に応じて燃料取替を行い、燃料取替時の炉心設計については、設置（変更）許可を受けた炉心の安全性確認項目が安全解析使用値から逸脱しないことを確認するため、保安規定に取替炉心の安全性評価を実施することを定め管理する。</p>	<p>技術基準規則第23条第1項 技術基準規則の解釈第23条第1項</p> <p>技術基準規則第23条第2項 技術基準規則の解釈第23条第2項</p> <p>技術基準規則第23条第2項</p> <p>技術基準規則第36条第2項</p> <p>技術基準規則第36条第3項 技術基準規則の解釈第36条第2項</p>	<p>設置許可記載との整合の観点で記載</p> <p>技術基準規則第23条及び規則の解釈を網羅</p> <p>設置許可記載との整合の観点で記載</p> <p>技術基準規則第23条及び規則の解釈を網羅</p> <p>技術基準規則第23条を網羅</p> <p>技術基準規則第36条を網羅</p> <p>技術基準規則第36条及び規則の解釈を網羅</p> <p>設置許可記載との整合の観点で記載</p>

基本設計方針	技術基準規則	説明
<p style="text-align: center;">美浜3号機（15行15列A型燃料集合体）</p> <p>1. 1 燃料体</p> <p>1. 1. 1 15行15列A型燃料集合体（ウラン燃料）</p> <p>二酸化ウラン燃料材は、次のいずれにも適合する設計とする。</p> <p>（中略）</p> <p>ジルコニウム合金燃料被覆材は、次のいずれにも適合する設計とするか、<u>これと同等以上の物理的性質及び化学的性質を保持するよう設計する。</u></p> <p>（中略）</p> <p>ジルコニウム合金端栓は、次のいずれにも適合する設計とする。</p> <p>（中略）</p> <p>燃料材、燃料被覆材及び端栓以外の燃料体の部品は、次のいずれにも適合する設計とする。</p> <p>（中略）</p> <p>(5) コイルばねにあつては、ばね定数が <input type="text"/> N/cm であること。</p> <p>燃料要素は、次のいずれにも適合する設計とする。</p> <p>（中略）</p> <p>(9) ヘリウム加圧量は、<input type="text"/> MPa [gauge] であること。</p> <p>燃料要素の集合体である燃料体は、次のいずれにも適合する設計とする。</p> <p>（以下略）</p>	<p style="text-align: center;">技術基準規則</p> <p>技術基準規則第23条第1項 技術基準規則第23条第2項 技術基準規則の解釈第23条第3項 同解釈別記-10</p>	<p style="text-align: center;">説明</p> <p>技術基準規則第23条及び規則の解釈を網羅</p> <p>下線部は、技術基準規則の解釈別記-10の要求事項には記載のない部分であるが、以下の理由による。</p> <ul style="list-style-type: none"> ジルコニウム合金被覆材は、別記-10の(3)、「各元素の含有率の全重量に対する百分率の値は、日本産業規格H4751（2016）「ジルコニウム合金管」の「4品質」の表2及び表3に規定する値であること。」について、これによらない部分があるもの。 コイルばねのばね定数およびヘリウム加圧量は、旧法下の燃料体設計認可申請書の記載を踏まえ、設工認申請書の記載を整理した結果であり、補足説明資料3に示している。 <p>技術基準規則との関係性について、第23条第1項の観点において、コイルばねは必要な物理的性質および化学的性質を保持することを確認しており、また、ヘリウムは燃料材の耐食性に影響がないことを確認している。</p> <p>また、第23条第2項の観点において、燃料棒の強度評価上（燃料棒5基準評価）燃料棒に挿入されたコイルばねとヘリウム加圧した設計を前提としている。</p>

適用基準及び適用規格	技術基準規則	説明
<p style="text-align: center;">美浜3号機（15行15列A型燃料集合体）</p> <p>第2章 個別項目</p> <p>原子炉本体に適用する個別項目の基準及び規格は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和45年9月3日 通商産業省告示第501号） 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） 原子炉安全基準専門部会報告書「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）」 原子炉安全専門審査会内規「加圧水型原子炉に用いられる17行17列型の燃料集合体について（昭和51年2月16日）」 	<p style="text-align: center;">技術基準規則</p> <p>技術基準規則の解釈第23条第3項</p>	<p style="text-align: center;">説明</p> <p>技術基準規則第23条の規則の解釈を網羅</p>