

高浜発電所第1, 2号機審査資料	
資料番号	2-1 改1
提出年月日	2023年3月22日

申請書記載内容に関する補足説明

関西電力株式会社

目 次

1. はじめに
2. 申請書記載内容に関する補足

1. はじめに

本書は、2022年12月23日に申請した設計及び工事計画認可申請書の記載内容について補足するものである。

2. 申請書記載内容に関する補足

(1) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針のうち、「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」について

a. 申請時の考え方

過去の申請では主要設備リストに申請対象設備が存在するものの記載内容に変更がない場合は申請対象設備のみを抜粋し、新旧比較の形式で変更なしの旨を記載していた(別紙1参考参照)。一方で、本申請は、機器等の実物の変更を伴わない基本設計方針の変更、具体的には臨界防止の管理に係る記載事項の変更に関する申請であり、当該リストに申請対象設備が存在せず、当該リストの記載内容に変更がないため添付しなかった。

b. 記載の適正化に向けての考え方

当該リストに該当する設備が存在しないことから改めて添付することはしないが、当該リストの引用箇所「本設計及び工事の計画の申請に伴う変更がない」旨の注釈を付し変更がないことを明確化する(別紙1参考)ことを検討する。

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針のうち、臨界防止の設計条件の記載について

a. 申請時の考え方

(a) 臨界防止の設計条件の記載箇所について

臨界防止の設計条件については、記載として最初に登場する重大事故等対処設備に係る説明箇所に記載していた。また、本申請に当たっては、既認可の工事計画の記載に対して、設計方針等が変更となる箇所のみを修正していた。

(b) 26条に対する記載と69条1項に対する記載が異なることについて

第26条(設計基準対象施設)では、「通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料を取り扱う設備」を対象としており、設置変更許可申請(添付資料八)及び既工事計画の記載を踏襲し、使用済燃料ピットはほう酸水で満たされているが、「設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても」という記載としている(別紙2参照)。

一方、第69条第1項(重大事故等対処設備:想定事故1)については「使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合」を対象としていることから、新規基準を適用した設置変更許可申請(添付資料八)及び既工事計画の記載を踏襲し、「実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても」という記載としている(別紙2参照)。

(c) 69 条 1 項に対する臨界防止設計条件の記載箇所に使用される具体的な設備を記載することについて

既工事計画では臨界防止設計条件の中で具体的な個別設備を引用して記載していた。

b. 記載の適正化に向けての考え方

(a) 臨界防止の設計条件の記載箇所について

既工事計画の記載から構成を見直し、臨界防止の設計条件を前段にまとめて記載する（別紙 3 参照）ことを検討する。

(b) 26 条に対する記載と 69 条 1 項に対する記載が異なることについて

既工事計画の記載から変更しない。

(c) 69 条 1 項に対する臨界防止設計条件の記載箇所に使用される具体的な設備を記載することについて

具体的な個別設備については個々に基本設計方針を記載していることから、臨界防止設計条件の記載箇所からは削除する（別紙 3 参照）ことを検討する。

(3) 「添付資料 2 燃料取扱設備、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書」の添付資料の選定について

a. 申請時の考え方

設置変更許可申請時の審査資料との整合を勘案し、申請書を作成していた。

b. 記載の適正化に向けての考え方

既工事計画の申請書との整合を勘案し、資料構成を変更する（別紙 4 参照）ことを検討する。

(4) 「添付資料 2 燃料取扱設備、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書」における解析条件の記載について

a. 申請時の考え方

設置許可添付資料 8 に記載の解析条件については、本申請の添付資料 2 の別添 1 にパラメータごとに分散して記載していた。

b. 記載の適正化に向けての考え方

設置許可添付資料 8 に記載の解析条件については、本申請の添付資料 2 の本文に集約して記載する（別紙 5 参照）ことを検討する。

(5) 制御棒クラスタのうち計測制御系統施設と兼用されていないものに係る申請上の取扱いに

ついて

a. 申請時の考え方

既工事計画申請時の考え方を踏まえ（別紙6参照）、本申請では制御棒クラスターのうち計測制御系統施設と兼用されていないものについても、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設としての機能要求を廃止することとしている。

b. 記載の適正化に向けての考え方

基本設計方針にて記載の明確化（別紙7参照）を検討する。

表 本設計及び工事の計画の申請のうち核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設（1）基本設計方針 抜粋

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p style="text-align: center;">（～略～）</p> <p>5. 主要対象設備 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の対象となる主要な設備について、「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」に示す。 本施設の設備として兼用する場合に主要設備リストに記載されない設備については「表2 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の兼用設備リスト」に示す。</p>	<p style="text-align: center;">（～略～）</p> <p>5. 主要対象設備 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の対象となる主要な設備について、「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」<u>（注3）</u>に示す。</p>

（注3）「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」については、本設計及び工事の計画の申請に伴う変更はなく、令和2年2月19日付け原規規発第2002192号にて認可された工事計画による。

(参考) 令和2年2月19日付け原規規発第2002192号にて認可された工事計画の「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」

表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト^(注1)

設備区分	機器区分	変更前				変更後					
		名称	設計基準対象施設 ^(注2)		重大事故等対処設備 ^(注3)		名称	設計基準対象施設 ^(注2)		重大事故等対処設備 ^(注3)	
			耐震重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス		耐震重要度 分類	機器クラス	設備分類	重大事故等 機器クラス
使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備	ポンプ	送水車 ^(注4)	—	可搬/防上 可搬/緩和	SAクラス3	変更なし					
		送水車(1・2号機共 用) ^(注5)	—	可搬/防上 可搬/緩和	SAクラス3	送水車(1・2・3・ 4号機共用)	変更なし				

(注1) 平成28年6月10日付け原規規発第1606104号及び平成30年8月6日付け原規規発第1808063号にて認可された工事計画並びに平成30年5月24日付け関原発第121号にて届出した工事計画の「表1 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の主要設備リスト」のうち、本工事計画の対象を示す。

(注2) 表1に用いる略語の定義は「付表1」による。

(注3) 本設備は記載の適正化のみを行うものであり、手続き対象外である。

(注4) 記載の適正化を行う。平成30年8月6日付け原規規発第1808063号にて認可された既工事計画書には「可搬/緩和」と記載

(注5) 予備である。

平成28年6月10日付け原規規発第1606104号にて認可された工事計画の「表2 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の兼用設備リスト」のうち、本工事計画において対象となる設備はない。

高浜1号機 設置変更許可申請書 添付資料八 抜粋

4.1.1.2 設計方針

使用済燃料ピット水位は、水位の異なる低下及び上昇を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時に警報を発信する設計とする。また、使用済燃料ピット温度は、ピット水の過熱状態を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時に警報を発信する設計とする。燃料取扱場所の線量当量率を測定する使用済燃料ピット区域エリアモニタは、管理区域境界における線量当量率限度から改修区域における立ち入り制限値を包絡する計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時に警報を発信する設計とする。さらに、使用済燃料ピット入気からの漏えい検知のための装置を有する設計とする。

外部水漏が利用できない場合においても、非使用所内気流からの給気により使用済燃料ピットの温度、水位及び放射線量が監視可能な設計とする。

さらに、万一漏えいが生じた場合には、燃料取替用水タンクからほう素濃度 2,600ppm 以上のほう酸水を注水できる設計とする。

(8) 使用済燃料の貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に蒸定される燃料体等の落下時においても著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷が生じない設計とする。

(9) 使用済燃料の貯蔵設備は、ほう素濃度 2,600ppm 以上のほう酸水で満たし、定期的にほう素濃度を分析する。また、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.98 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。

ウラン新燃料の貯蔵設備は、浸水することのないようにするが、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.95 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。

さらに、いかなる密度の水分雰囲気でも十分な未臨界性を確保できる設計とする。

(10) 落下時に使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については、使用済燃料ピット周辺の状況、現場における作業実績、図面等にて確認することにより、落下時のエネルギーを評価し、気

4.3 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

4.3.1 概要

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が異常に低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備の概略系統図を第 4.3.1 図から第 4.3.2 図に示す。

4.3.2 設計方針

(1) 使用済燃料ピット水位の低下時における使用済燃料ピット内燃料集合体の冷却、放射線の遮蔽及び臨界防止

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、使用済燃料ピット内燃料集合体等を冷却し、使用済燃料ピットに接続する配管が破損しても、放射線の遮蔽が維持される水位を確保するための設備として以下の可搬型注水設備（使用済燃料ピットへの注水）を設ける。

使用済燃料ピットに接続する配管の破損については、使用済燃料ピット入口配管からの漏えい時は、遮蔽必要水位以下に水位が低下することを防ぎするため、入口配管上部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。使用済燃料ピット出口配管からの漏えい時は、遮蔽必要水位を維持できるように、それ以上の位置に取付口を設ける設計とする。

なお、冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、純水冠水状態で未臨界を維持できる設計とする。

使用済燃料ピットポンプ及び使用済燃料ピットクレーの故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失、燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水タンク、2次系純水ポンプ及び2次系純水タンクの故障等によ

表 本設計及び工事の計画の申請のうち核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設（1）基本設計方針 抜粋

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p>第2章 個別項目</p> <p>2. 燃料貯蔵設備</p> <p>(～略～)</p> <p>技術基準規則第69条第1項</p> <p>使用済燃料ピットは、使用済燃料ピットの冷却機能喪失、使用済燃料ピットの注水機能喪失、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合において、燃料の貯蔵機能を確保する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">具体的な個別設備を削除</p> <p>また、使用済燃料ピットは、<u>可搬型代替注水設備による冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</u>^(注2)</p> <p style="text-align: right;">SFPの水位が低下した場合の臨界防止設計</p>	<p>第2章 個別項目</p> <p>2. 燃料貯蔵設備</p> <p>(～略～)</p> <p>使用済燃料ピットは、使用済燃料ピットの冷却機能喪失、使用済燃料ピットの注水機能喪失、使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合において、燃料の貯蔵機能を確保する設計とする。</p> <p>また、使用済燃料ピットは、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</p>
<p>技術基準規則第69条第2項</p> <p>また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいにより使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に、臨界にならないよう配慮したラック形状、燃料配置及び制御棒クラスタ若しくは使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体（以下「使用済燃料ピット用中性子吸収体」という。）配置において貯蔵領域を設定することにより、スプレイや蒸気条件においても臨界を防止する設計とする。</p>	<p>さらに、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいに 具体的な個別設備を削除</p> <p>料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に、<u>可搬型スプレイ設備にて、使用済燃料ピットラック及び燃料体等を冷却し、</u>臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置において、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等で想定される注水、スプレイ及び蒸気条件のもと、制御棒クラスタ等の中性子吸収効果を考慮せずに実効増倍率が不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</p> <p style="text-align: right;">SFPの水位が異常に低下した場合の臨界防止設計</p>

7

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p>4. 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備</p> <p>技術基準規則第69条第1項</p> <p>（2）送水車による使用済燃料ピットへの注水</p> <p>使用済燃料ピットポンプ及び使用済燃料ピットクーラの故障等による使用済燃料ピットの冷却機能の喪失又は燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水タンク、2次系純水ポンプ（1・2号機共用）及び2次系純水タンク（1・2号機共用（以下同じ。））の故障等による使用済燃料ピットの注水機能の喪失、又は使用済燃料ピットに接続する配管の破損等による使用済燃料ピット水の小規模な漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止できるよう、可搬型代替注水設備（使用済燃料ピットへの注水）を設置する。</p> <p>可搬型代替注水設備としては、送水車により、注水ラインを介して使用済燃料ピットへ海水を注水できる設計とする。</p> <p>送水車は、使用済燃料ピットの冷却機能の喪失及び注水機能の喪失による水位低下を防止するため、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散量を上回る補給量を有する設計とする。</p> <p>また、使用済燃料ピット出口配管の接続位置は、破損等により使用済燃料ピット水が漏えいした場合においても、放射線業務従事者の燃料</p>	<p>4. 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備</p> <p>（2）送水車による使用済燃料ピットへの注水</p> <p><u>使用済燃料ピットポンプ及び使用済燃料ピットクーラの故障等による使用済燃料ピットの冷却機能の喪失又は燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水タンク、2次系純水ポンプ（1・2号機共用）及び2次系純水タンク（1・2号機共用（以下同じ。））の故障等による使用済燃料ピットの注水機能の喪失、又は使用済燃料ピットに接続する配管の破損等による使用済燃料ピット水の小規模な漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止できるよう、可搬型代替注水設備（使用済燃料ピットへの注水）を設置する。</u></p> <p><u>可搬型代替注水設備としては、送水車により、注水ラインを介して使用済燃料ピットへ海水を注水できる設計とする。</u></p> <p><u>送水車は、使用済燃料ピットの冷却機能の喪失及び注水機能の喪失による水位低下を防止するため、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散量を上回る補給量を有する設計とする。</u></p> <p><u>また、使用済燃料ピット出口配管の接続位置は、破損等により使用済燃料ピット水が漏えいした場合においても、放射線業務従事者の燃料</u></p>

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p>取替時の放射線被ばくを管理する上で定めた線量率を満足できるよう、燃料体等からの放射線の遮蔽に必要となる水位を維持できる高さ以上とする。入口配管については、遮蔽必要水位以下に水位が低下することを防止するため、上部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。</p> <p>サイフォンブレーカは、耐震性も含めて機器、弁類等の故障及び誤操作等によりその機能を喪失することのない設計とする。</p> <p>使用済燃料ピットは、可搬型代替注水設備による冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。SFPの水位が低下した場合の臨界防止設計</p> <p>送水車は、燃料油貯油そう（「重大事故等時のみ1・2号機共用」、「2号機設備、重大事故等時のみ1・2号機共用」（以下同じ。））よりタンクローリー（1・2号機共用（以下同じ。））を用いて燃料を補給できる設計とする。</p> <p>使用済燃料ピットへの注水に使用する非常用取水設備の非常用海水路（1・2号機共用（以下同じ。））、海水ポンプ室は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。</p>	<p><u>取替時の放射線被ばくを管理する上で定めた線量率を満足できるよう、燃料体等からの放射線の遮蔽に必要となる水位を維持できる高さ以上とする。入口配管については、遮蔽必要水位以下に水位が低下することを防止するため、上部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。</u></p> <p><u>サイフォンブレーカは、耐震性も含めて機器、弁類等の故障及び誤操作等によりその機能を喪失することのない設計とする。</u></p> <p><u>使用済燃料ピットは、可搬型代替注水設備による冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</u></p> <p><u>送水車は、燃料油貯油そう（「重大事故等時のみ1・2号機共用」、「2号機設備、重大事故等時のみ1・2号機共用」（以下同じ。））よりタンクローリー（1・2号機共用（以下同じ。））を用いて燃料を補給できる設計とする。</u></p> <p><u>使用済燃料ピットへの注水に使用する非常用取水設備の非常用海水路（1・2号機共用（以下同じ。））、海水ポンプ室は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。</u></p>

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p data-bbox="226 252 584 288">技術基準規則第69条第2項</p> <p data-bbox="226 300 680 379">(3) 使用済燃料ピットへのスプレイ (～略～)</p> <p data-bbox="210 395 1088 911">可搬型スプレイ設備は、燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、できる限り環境への放射性物質の放出を低減することにより大気への拡散を抑制するため、使用済燃料ピットの全面に向けてスプレイし、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による蒸散量を上まわる量を使用済燃料ピット内へスプレイする設計とする。使用済燃料ピット内へのスプレイ量は、試験により確認する。また、使用済燃料ピットは、可搬型スプレイ設備にて、使用済燃料ピットラック及び燃料体等を冷却し、臨界にならないよう配慮したラック形状、燃料配置及び使用済燃料ピット用中性子吸収体配置において、いかなる一様な水密度であっても実効増倍率は不確定性を含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。 <u>SFPの水位が異常に低下した場合の臨界防止設計</u></p> <p data-bbox="210 975 1088 1054">送水車は、燃料油貯油そうよりタンクローリーを用いて燃料を補給できる設計とする。</p> <p data-bbox="595 1070 701 1102">(～略～)</p>	<p data-bbox="1128 300 1583 379">(3) 使用済燃料ピットへのスプレイ (～略～)</p> <p data-bbox="1113 395 1991 911">可搬型スプレイ設備は、燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、できる限り環境への放射性物質の放出を低減することにより大気への拡散を抑制するため、使用済燃料ピットの全面に向けてスプレイし、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による蒸散量を上まわる量を使用済燃料ピット内へスプレイする設計とする。使用済燃料ピット内へのスプレイ量は、試験により確認する。また、使用済燃料ピットは、可搬型スプレイ設備にて、使用済燃料ピットラック及び燃料体等を冷却し、臨界にならないよう配慮したラック形状、燃料配置及び使用済燃料ピット用中性子吸収体配置において、いかなる一様な水密度であっても実効増倍率は不確定性を含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</p> <p data-bbox="1113 975 1991 1054">送水車は、燃料油貯油そうよりタンクローリーを用いて燃料を補給できる設計とする。</p> <p data-bbox="1494 1070 1599 1102">(～略～)</p>

(注2) 記載の適正化及び記載箇所の適正化を行う。既設計及び工事計画には「また、使用済燃料ピットは、可搬型代替注水設備による冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性も含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。」と記載。また、既設計及び工事計画では「(2) 送水車による使用済燃料ピットへの注水」に記載。

「資料 2 燃料取扱設備、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が
臨界に達しないことに関する説明書」 目次抜粋

目 次		頁
1. 概要	T1-添2-1
2. 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価	T1-添2-1
別添 1	大規模漏えい時の未臨界性評価手法について	⇒補足説明資料へ
別添 2	解析結果の妥当性確認について	
別添 3	大規模漏えい時の未臨界性評価における不確定性評価の考え方	
別紙 1	計算機プログラム（解析コード）の概要	
別紙 2	SFPへの注水・放水流量の設定について	
別紙 3	実機スプレイ設備を用いた液滴径計測試験及び液滴条件設定について	⇒補足説明資料へ
別紙 4	液滴下降速度の算出について	
別紙 5	流量条件に対する使用済燃料ピットの未臨界性上の頑健性について	

(参考) 既工事計画「燃料取扱設備、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が臨界に達しないことに関する説明書」 目次抜粋

目 次	
	Ⅱ
1. 概要	1u-添19-1
2. 基本方針	1u-添19-1
3. 小規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価	1u-添19-2
4. 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価	1u-添19-3
5. 使用済燃料ピットクレーンによる燃料取扱時の未臨界性評価	1u-添19-5
6. バーナブルボイゾン保管用ラックを撤去することによる未臨界性評価	1u-添19-5
別添 1 領域管理の設定に対する考え方	
別添 2 大規模漏えい時の未臨界性評価における不確定性評価の考え方	
別添 3 使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体に関する説明書	
別紙 計算機プログラム(解析コード)の概要	
- 1u-添19-i -	

「資料 2 燃料取扱設備、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備の核燃料物質が
臨界に達しないことに関する説明書」 抜粋

2. 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価

(2) 計算方法

設置変更許可申請書の添付資料八に記載の解析条件

解析の条件設定については、設計値等の現実的な条件を基本としつつ、原則、実効増倍率に対して余裕が小さくなるような設定とする。また、解析条件の不確かさ影響を考慮する必要がある場合には、影響評価において感度解析を行う。

- ・ 燃料配置については、実効増倍率に対して余裕が小さくなるよう、濃縮度が最も高い取替燃料が新燃料として全てのラックに貯蔵された状態を設定する。
- ・ 水の状態については、液相部と気相部の2相に分け、水位変化を踏まえて評価する。液相部は純水とし、気相部においては、飽和蒸気存在を考慮する。
- ・ 流量については、現実的な条件となるよう、重大事故等時対応のため整備している注水及び放水に係る手順全てが同時に実施されたとして設定するとともに、不確かさとして設置されるポンプの全数起動を考慮する。
- ・ 流入範囲及び流量分布については、現実的な条件となるよう、全流量がラック面積に対し一様に流入するものとして設定するとともに、不確かさとして全流量が局所領域に集中することを考慮する。
- ・ 燃料集合体内へ流入する水量の割合については、現実的な条件となるよう、ラックの中心間距離と燃料集合体外寸から求まる面積比等から設定するとともに、不確かさとして斜め方向から液滴が流入することを考慮する。
- ・ 燃料集合体内に流入した水は、実効増倍率に対して余裕が小さくなるよう、全てが液膜となるように設定する。
- ・ 液膜については、実効増倍率に対して余裕が小さくなるよう、燃料棒全周に対し一様に形成されるとした上で、厚くなるように設定する。
- ・ 放水の液滴径については、実効増倍率に対して余裕が小さくなるよう、スプレー試験等で得られた知見を踏まえ設定するとともに、不確かさとして有意であると考えられる値の下限を考慮する。
- ・ 海水中の塩素による中性子吸収を考慮することとし、塩素濃度については、実効増倍率に対して余裕が小さくなるよう、海水の塩分濃度の下限值を踏まえ設定する。

a. 計算体系

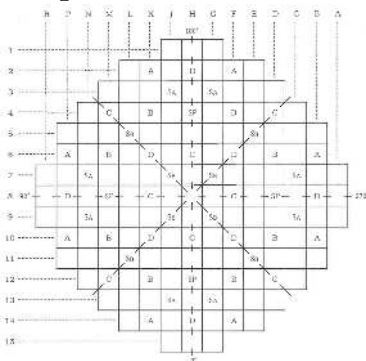
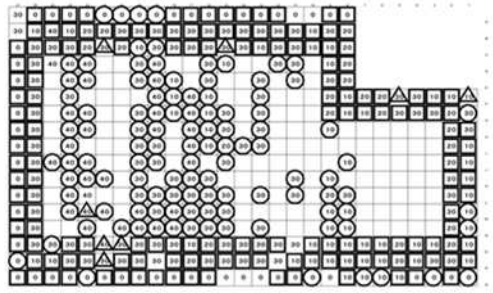
(～略～)

制御棒クラスタのうち計測制御系統施設と兼用されていないものに係る申請上の取扱いについて

制御棒クラスタのうち計測制御系統施設と兼用されているもの、されていないもの及び使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体について下表に整理する。

制御棒クラスタのうち計測制御系統施設で使用するものについては、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（以下、別表第二）に、記載要求があることから使用する体数を明確化したうえで要目表に記載しており、使用済燃料ピットに取出し中は使用済燃料ピット用中性子吸収体としての役割を担うことから注記に「核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設と兼用」する旨を記載している。一方で、計測制御系統施設と兼用せず、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設としてのみ機能要求するものについては、別表第二に該当する記載がないことから要目表には記載しておらず、基本設計方針にのみ記載している。

表 制御棒クラスタの申請書上の取扱いの整理（高浜1号機の例）

	計測制御系統施設 【要目表記載あり】		核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 【要目表記載なし】	
設置場所	【原子炉】 		【使用済燃料ピット】 	
設備	制御棒 (制御棒 クラスタ)	制御棒クラスタ：48体	使用済燃料 ピット用 中性子吸収体	使用済燃料ピットに取出し中の 制御棒クラスタ：48体 (計測制御系統施設と兼用)
				過去に取替えを実施した 制御棒クラスタ：66体 (計測制御系統施設と兼用なし)
				設置せず
計	(48体)		114体	

既工事計画における、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針の記載は以下の通り。

<核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 基本設計方針（抜粋）>

また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいにより使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピッ

ト出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に、臨界にならないよう配慮したラック形状、燃料配置及び**制御棒クラスタ若しくは使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体**（以下「**使用済燃料ピット用中性子吸収体**」という。）**配置において貯蔵領域を設定することにより**、スプレイや蒸気条件においても臨界を防止する設計とする。

使用済燃料ピットの臨界防止の管理に使用される使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体は、制御棒クラスタと使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体を総称した設備を指しているものである。既工事計画の記載は、燃料貯蔵状況に応じて必要数が変動するため基本設計方針中に必要な個数を明記しておらず、計測制御系統施設と兼用している48体に加え、使用済燃料ピットに貯蔵している制御棒クラスタの使用もしくは使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体の追加購入により必要数を満足させることを意図している。

今回の申請では本記載を削除することで、計測制御系統施設と兼用している制御棒クラスタに加え、兼用されていない制御棒クラスタについても核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設として使用しないことを表していたが、別紙7の通り、「制御棒クラスタ（計測制御系統施設と兼用していないものを含む）」と記載を適正化することで、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設としての要求がなくなること

表 本設計及び工事の計画の申請のうち核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設（1）基本設計方針 抜粋

変更前（既工事計画）	記載適正化案（下線部は2022年12月申請書からの変更箇所）
<p>第2章 個別項目 2. 燃料貯蔵設備</p> <p style="text-align: center;">（～略～）</p> <p>また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいにより使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に、臨界にならないよう配慮したラック形状、燃料配置及び制御棒クラスタ（計測制御系統施設と兼用していないものを含む）^{（注1）}若しくは使用済燃料ピット用中性子吸収棒集合体（以下「使用済燃料ピット用中性子吸収体」という。）配置において貯蔵領域を設定することにより、スプレイや蒸気条件においても臨界を防止する設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（～略～）</p>	<p>第2章 個別項目 2. 燃料貯蔵設備</p> <p style="text-align: center;">（～略～）</p> <p>さらに、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいにより使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に、臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置において、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等で想定される注水、スプレイ及び蒸気条件のもと、制御棒クラスタ等の中性子吸収効果を考慮せずに実効増倍率が不確定性を含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（～略～）</p>

（注1）記載の適正化を行う。既設計及び工事計画には「制御棒クラスタ」と記載。