

高浜発電所第1, 2号機審査資料	
資料番号	2 改5
提出年月日	2023年8月17日

高浜発電所1, 2号機
使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更に係る
設計及び工事計画認可申請

補足説明資料

関西電力株式会社

2023年8月

目 次

	頁
1. 設計及び工事計画認可申請書の概要について ……………	1
2. 設計及び工事の計画における適用条文の整理について ……………	8
3. 設計及び工事の計画における添付資料の整理について ……………	12
4. 「工事の方法」の該当箇所について ……………	17
5. 技術基準規則、基本設計方針、資料2 臨界に達しないことに関する説明書の 関連箇所の整理について ……………	21

(別添)

- 別添1. 大規模漏えい時の未臨界性評価手法について
- 別添2. 解析結果の妥当性確認について
- 別添3. SFPへの注水・放水流量の設定について
- 別添4. 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
- 別添5. 液滴下降速度の算出について
- 別添6. 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
- 別添7. 計算機プログラム（解析コード）の解析手法等について
- 別添8. 申請書記載内容に関する補足説明
- 別添9. 水位低下時における不確定性に関する補足説明

(参考資料)

- 参考資料1 領域管理を取り除くことによる効果
- 参考資料2 内挿物の保管状況及び概要
- 参考資料3 使用済燃料ピット用中性子吸収体に係る既工事計画申請時の記載及び考え方の整理

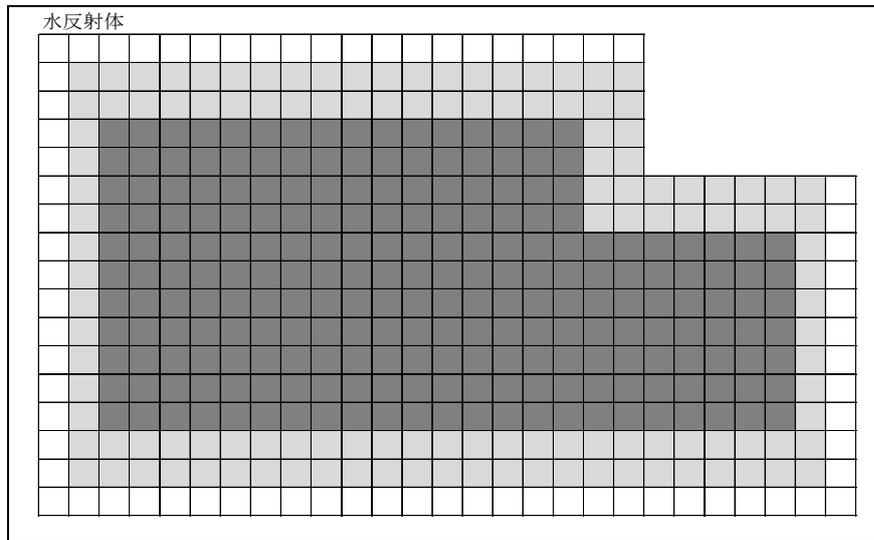
1. 設計及び工事計画認可申請書の概要について

1.1 本設計及び工事計画認可申請の目的

使用済燃料ピット（以下、SFP）の未臨界維持に係る燃料の初期濃縮度、燃焼度及びSFP用中性子吸収体の有無の条件による貯蔵領域の設定の廃止により、SFPにおける燃料及び内挿物の取扱頻度を大幅に削減し、運用面の安全性向上を図る。

1.2 既工事計画の特徴

高浜1，2号機のSFPラックはアングル型のステンレス鋼製であり、大規模漏えい時は、水位の低下により燃料集合体間の中性子の遮蔽効果が低くなることから、未臨界性評価結果が厳しくなる。そのため、既工事計画では臨界を防止するために、燃料の燃焼度やSFP用中性子吸収体（制御棒クラスタまたはSFP用中性子吸収棒集合体）挿入の有無に応じた第1図に示す貯蔵領域を設定（3領域管理）することで臨界を防止する設計としているが、3領域管理においては、多くの燃料でSFP用中性子吸収体の挿入が必要となる。この貯蔵領域管理のために使用される制御棒クラスタ及びSFP用中性子吸収棒集合体は重大事故等対処施設と位置付けており、それぞれ最大424体を使用する。現時点で、制御棒クラスタは計測制御系統施設としての設計基準対象施設及び重大事故等対処施設と兼用している48体の他、兼用していないものが1号機では66体、2号機では65体保有しており、合計数は1号機114体、2号機113体である。なお、SFP用中性子吸収棒集合体は保有していない。



	55GWd/t 燃料 (初期濃縮度約4.6wt%)		48GWd/t 燃料 (初期濃縮度約4.0wt%)	
	SFP用 中性子吸収体なし	SFP用 中性子吸収体あり	SFP用 中性子吸収体なし	SFP用 中性子吸収体あり
□領域A	燃焼度0GWd/t以上	燃焼度0GWd/t以上	燃焼度0GWd/t以上	燃焼度0GWd/t以上
■領域B	燃焼度20GWd/t以上	燃焼度0GWd/t以上	燃焼度15GWd/t以上	燃焼度0GWd/t以上
■領域C	燃焼度50GWd/t以上	燃焼度15GWd/t以上	燃焼度45GWd/t以上	燃焼度10GWd/t以上

第1図 既工事計画における領域管理

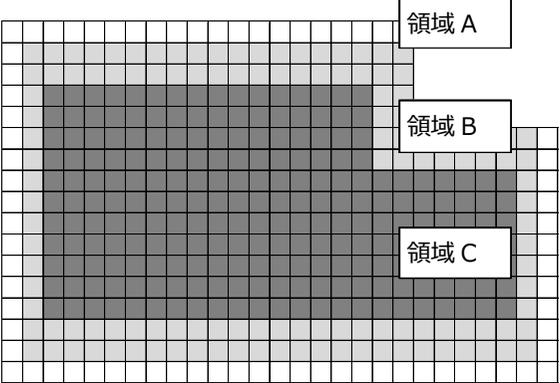
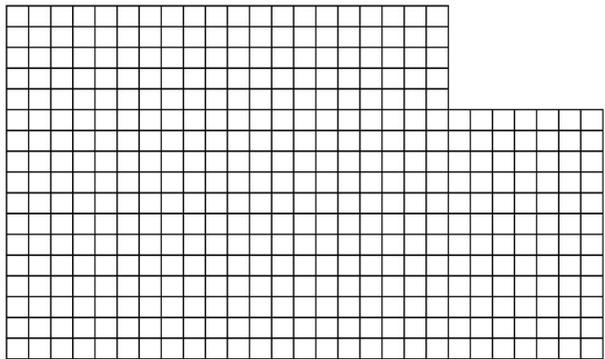
1.3 今回申請の概要

今回申請では、第1表に示すとおり、重大事故等対応向けに整備している SFP への注水・放水手順において用いる設備の特徴や、放水された水の状態等を踏まえた、より実態に則した SFP 内の水分条件を設定し、燃焼度や SFP 用中性子吸収体の有無を考慮せずに、技術基準規則第 69 条第 2 項の要求事項に基づき SFP からの大量の水の漏えい時において臨界を防止する設計へ、以下の通り変更する。

- (1) 未臨界維持に係る燃料の初期濃縮度、燃焼度及び SFP 用中性子吸収体の有無の条件による貯蔵領域の設定の廃止
- (2) SFP 用中性子吸収体の技術基準規則上の位置付けの見直し
 - ・ 計測制御系統施設と兼用している制御棒クラスタは、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設（以下、「核燃施設」という。）の重大事故等対処設備としての機能に期待しない（廃止する）こととするが、計測制御系統施設としての設計に変更はなく、引き続き計測制御系統施設として使用する。
 - ・ 計測制御系統施設と兼用していない制御棒クラスタは、核燃施設の重大事故等対処設備としての機能に期待しない（廃止する）こととする。なお、設置変更許可申請書の本文九号の『ロ. 放射性廃棄物の廃棄に関する事項（4）固体廃棄物の保管管理』の中で、「使用済制御棒等の放射化された機器が発生することがある。これらは、使用済燃料ピットに貯蔵し、放射能の減衰を図ることとする。」と記載しており、これに基づき貯蔵する。
 - ・ SFP 用中性子吸収棒集合体は、核燃施設の重大事故等対処設備としての機能に期待しない（廃止する）こととする。

上記を踏まえて、既認可の設工認申請書及び今回の申請書上の記載状況を第2表に示す。

第1表 SFP 大規模漏えい時の未臨界性評価の変更概要

		変更前 (既認可)	変更後	
69条2項に係る臨界を防止できることを確認する評価	評価手法	保守的手法 (大きな保守性を有する評価ケースを一つ設定し、当該評価ケースが未臨界性上の判定基準を満足することを確認)	重大事故等対策として実施される注水・放水手順において用いる設備の特徴や、放水された水の状態等を踏まえた、事故時の実態により則した評価手法 (基本ケースにおいて不確定性を含めた実効増倍率が 0.98 以下で臨界を防止できることを確認し、感度解析ケースにおいても基本ケースと同様に中性子最適減速状態は発現せず、特異な傾向がないことを確認)	
	評価条件	水分条件	気相、液相は区別せず、 水密度を 0~1g/cm ³ で変化させて評価	気相、液相に分け、水位を冠水から完全喪失まで変化させて評価。液膜の存在を考慮。
		燃料配置	燃焼度及び SFP 用中性子吸収体の有無に応じて3領域に配置  領域 A：新燃料を貯蔵 領域 B：20GWd/t 燃焼燃料を貯蔵 領域 C：50GWd/t 燃焼燃料を貯蔵	55GWd/t 新燃料を敷き詰め  新燃料を貯蔵
		SFP 用中性子吸収体の存在	考慮する	考慮しない

第2表 申請書（本文）上の記載状況

		既工認申請		今回申請		備考 (今回申請後の扱い)	
		計測制御系統施設	核燃施設	計測制御系統施設	核燃施設		
運用	臨界防止の管理（領域管理）		—	○ (基本設計方針に記載)	—	— (基本設計方針から削除)	運用の廃止
設備	SFP用中性子吸収体	制御棒クラスタ※	計測制御系統施設と兼用 ○ (要目表に核燃施設と兼用と注記)	○ (基本設計方針に記載)	○ (要目表から兼用の注記を削除)	— (基本設計方針から削除)	計測制御系統施設として引き続き使用
		上記以外	—	○ (基本設計方針に記載)	—	— (基本設計方針から削除)	SFP内で保管
		SFP用中性子吸収棒集合体	—	○ (基本設計方針に記載)	—	— (基本設計方針から削除)	未製造であり、今後も使用しない

○：記載あり

—：記載なし

※：既工認申請時点で1号機：114体、2号機：113体

1.4 工事計画変更による効果

本申請においては、新たに取得した試験データや、事故時に使用する設備の仕様、及びその運用を踏まえ評価条件を見直し、SFP用中性子吸収体の効果を考慮せず未臨界性評価を行うことで、未臨界性に係る燃料運用制限を取り除くことができる。これにより、核分裂生成物を内包する照射燃料の取扱い及び照射燃料上での内挿物入替の回数を相当量低減でき、運用管理面の安全性向上が図られる。

1.5 未臨界性評価変更に伴う設備への影響

今回の変更に伴う新規設備の設置はなく、設備の撤去を含め現場工事は発生しない。

1.6 制御棒クラスタの記載に係る申請書への反映について

以下のとおり、補正申請する。

- (1) 核燃施設「6 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針、適用基準及び適用規格」の項の冒頭の記載で変更内容が分かるよう記載を明確化する。(別紙1参照)
- (2) 「Ⅲ. 工事工程表」の関連箇所について上記内容を反映する。(別紙2参照)

その他、関連する添付資料(資料2: 臨界に達しないことに関する説明書)についても、上記内容を反映する。

4. 「工事の方法」の該当箇所について

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
1. 工事の手順		
図1（工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く））	○	<p>今回の未臨界性評価の変更については、設備工事を伴わないことから、製作工場における検査等は実施せず、全ての検査は発電所で実施する検査となる。</p> <p>今回の申請内容に関して、技術基準に適合しているか確認するため、「構造、強度又は漏えいに係る検査」に定める「状態確認検査」を実施する。</p> <p>「機能又は性能に係る検査」は、「構造、強度又は漏えいに係る検査」にて確認するため対象外。</p> <p>「基本設計方針検査」は、「構造、強度又は漏えいに係る検査」にて確認するため対象外。</p>
図2（主要な耐圧部の溶接部に係る工事の手順と使用前事業者検査フロー）	—	耐圧部の溶接に係る工事が発生しないため対象外。
図3（工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体））	—	燃料体加工を伴わないため対象外。
2. 使用前事業者検査の方法		
2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査		
材料検査	—	設備の新規供用が発生しないため対象外。
寸法検査	—	
外観検査	—	
組立て及び据付け状態を確認する検査（据付検査）	—	
状態確認検査	○	評価条件が設工認のとおりであることを確認するため、当該検査を実施する。
耐圧検査	—	耐圧、漏えいに係る対象が存在しないため対象外。
漏えい検査	—	
原子炉格納施設が直接設置される基盤の状態を確認する検査	—	原子炉格納施設を設置する工事ではないため対象外。

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
建物・構築物の構造を確認する検査	—	建物・構築物を設置する工事ではないため対象外。
2.1.2 主要な耐圧部の溶接部に係る検査	—	耐圧部の溶接に係る工事が発生しないため対象外。
2.1.3 燃料体に係る検査	—	燃料体加工を伴わないため対象外。
2.2 機能又は性能に係る検査		
2.2.1 燃料体を挿入できる段階の検査	—	「構造、強度又は漏えいに係る検査」ができるようになった段階で実施するため対象外。
2.2.2 臨界反応操作を開始できる段階の検査	—	
2.2.3 工事完了時の検査	—	
2.3 基本設計方針検査	—	
2.4 品質マネジメントシステムに係る検査	○	今回の設工認に示すプロセス通り実施していることを確認するため、「品質マネジメントシステムに係る検査」を実施する。
3. 工事上の留意事項		
3.1 設置又は変更の工事に係る工事上の留意事項		
a. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、周辺資機材、他の発電用原子炉施設及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、隔離、作業環境維持、異物侵入防止対策等の必要な措置を講じる。	—	今回の設工認は、現場工事を伴わないため、該当しない。
b. 工事にあたっては、既設の安全上重要な機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認するとともに、隔離、火災防護、溢水防護、異物侵入防止対策、作業管理等の必要な措置を講じる。	—	

※○：対象、—：対象外

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
c. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、必要に応じて、供用後の施設管理のための重要なデータを採取する。	—	今回の設工認は、現場工事を伴わないため、該当しない。
d. プラントの状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。	—	
e. 設置又は変更の工事を行う発電用原子炉施設の機器等について、供用開始後に必要な機能性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。	—	
f. 放射性廃棄物の発生量低減に努めるとともに、その種類に応じて保管及び処理を行う。	—	
g. 現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、放射線業務従事者に対して防護具の着用や作業時間管理等適切な被ばく低減措置と、被ばく線量管理を行う。また、公衆の放射線防護のため、気体及び液体廃棄物の放出管理については、周辺監視区域外の空气中・水中の放射性物質濃度が「線量限度等を定める告示」に定める値を超えないようにするとともに、放出管理目標値を超えないように努める。	—	

※○：対象、—：対象外

項目	対象要否	該当箇所の補足説明
<p>h. 修理の方法は、基本的に「図1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー（燃料体を除く）」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取り替を行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け、蒸気発生器、熱交換器又は冷却器の伝熱管への閉止栓取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。</p>	—	今回の設工認は、現場工事を伴わないため、該当しない。
<p>i. 特別な工法を採用する場合の施工方法は、技術基準に適合するよう、安全性及び信頼性について必要に応じ検証等により十分確認された方法により実施する。</p>	—	
<p>3.2 燃料体の加工に係る工事上の留意事項</p>	—	燃料体の加工に係る作業がないため、該当しない。

※○：対象、—：対象外

5. 技術基準規則、基本設計方針、資料2 臨界に達しないことに関する説明書の関連箇所の整理について

<p>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</p>	<p>基本設計方針 (2023年6月の補正申請書に記載適正化案を反映したもの)</p>	<p>資料2 臨界に達しないことに関する説明書 (2023年6月の補正申請書に記載適正化案を反映したもの)</p>	<p>備考</p>
<p>(使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備) 第六十九条 (～略～) 2 発電用原子炉施設には、<u>使用済燃料貯蔵槽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貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内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設備を施設しなければならない。</u> 【解釈】 3 第2項に規定する「貯蔵槽内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設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。 a) <u>スプレイ設備として、可搬型スプレイ設備(スプレイヘッド、スプレイライン及びポンプ車等)を配備すること。</u> b) <u>スプレイ設備は、代替注水設備によって使用済燃料貯蔵槽の水位が維持できない場合でも、燃料損傷を緩和できるものであること。</u> c) <u>燃料損傷時に、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備を整備すること。</u></p>	<p>第2章 個別項目 2. 燃料貯蔵設備 (～略～) また、<u>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、<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臨界を防止できる設計とする。</u></u> 未臨界性の確認における条件の設定に際しては、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。</p>	<p>2. 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価 (1) 評価の基本方針 <u>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(以下「大規模漏えい時」という。)、<u>可搬型スプレイ設備(使用済燃料ピットへのスプレイ)により、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、できる限り環境への放射性物質の放出を低減するため、使用済燃料ピット全面にスプレイを実施し、使用済燃料ピットラック(以下「ラック」という。)</u>及び燃料体等を冷却する。また、<u>可搬型放水設備(使用済燃料ピットへの放水)により、燃料損傷の進行を緩和し、燃料損傷時に原子炉補助建屋に大量の水を放水することによりできる限り環境への放射性物質の放出を低減し、また、一部の水が使用済燃料ピットに注水されることで、ラック及び燃料体等を冷却する。</u>なお、使用済燃料ピット全面にスプレイを実施し、ラック及び燃料体等を冷却することについては既工事計画から変更はない。 <u>大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価は、<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においても臨界を防止できることを確認するため、体系を液相部(使用済燃料ピット水位より下部)と気相部(使用済燃料ピット水位より上部)の2相に分け、使用済燃料ピットの水位を冠水状態から完全喪失状態まで変化させて評価を行う。</u>具体的な解析コードの適用範囲は、今回の解析コードの妥当性確認範囲である冠水から水位 200 mm までの範囲とする。</u> (～略～) (3) 計算結果 b. 評価結果 未臨界性評価結果を第4表に示す。第6図のとおり、<u>(A)解析コードの妥当性確認範囲である冠水から水位 200mm の範囲において、基本ケース及び感度解析ケースの全ケースにおいて、純水冠水状態から液相部高さ(水位)の低下に伴い実効増倍率は減少し、純水冠水状態において最大0.947となった。これに不確定性0.0115を考慮しても実効増倍率は0.959であり、実効増倍率0.98以下を満足している。</u><u>(B)なお、水位 200mm から完全喪失状態までの極低水位の範囲については、今回の水分条件において中性子最適減速状態は発現せず、実効増倍率は水位の低下とともに連続的に単調に減少する傾向を示し、未臨界を維持することを解析結果等から確認することができ、臨界のおそれはないことを確認している。</u></u></p>	<p><二重線に係る説明> 既工事計画では理論上の全ての状態を包絡する条件として一様な水密度 0～1g/cm³ までの範囲において評価していたことに対して、今回申請では、実態に則した条件として使用済燃料ピット内の水分状態に対し、重大事故等対応向けに整備している使用済燃料ピットへの注水・放水手順において用いる設備の特徴や、放水された水の状態等を踏まえた条件を設定し評価している。 具体的には左記の二重下線で示す設備に加えて、燃料取替用水ポンプや消防ポンプ、大容量ポンプ等の重大事故等対応向けに整備している使用済燃料ピットへの注水・放水手順に登場する設備も含めて現実的な評価条件となるよう設定している。(詳細は別添3参照) <一重線に係る説明> 今回の申請では、上記の前提条件において臨界を防止できることを確認している。具体的には、左記の評価結果に記載のとおり、使用済燃料ピットの水位が<u>冠水～水位 200mm の範囲 (A)、及び水位 200mm～水位 0mm の範囲 (B)</u> それぞれについて確認することで、冠水状態から完全喪失状態まで低下した場合において臨界を防止できる設計となっていることを確認しており、それを以って技術基準に適合していると判断している。</p>

SFPへの注水・放水流量の設定について

目 次

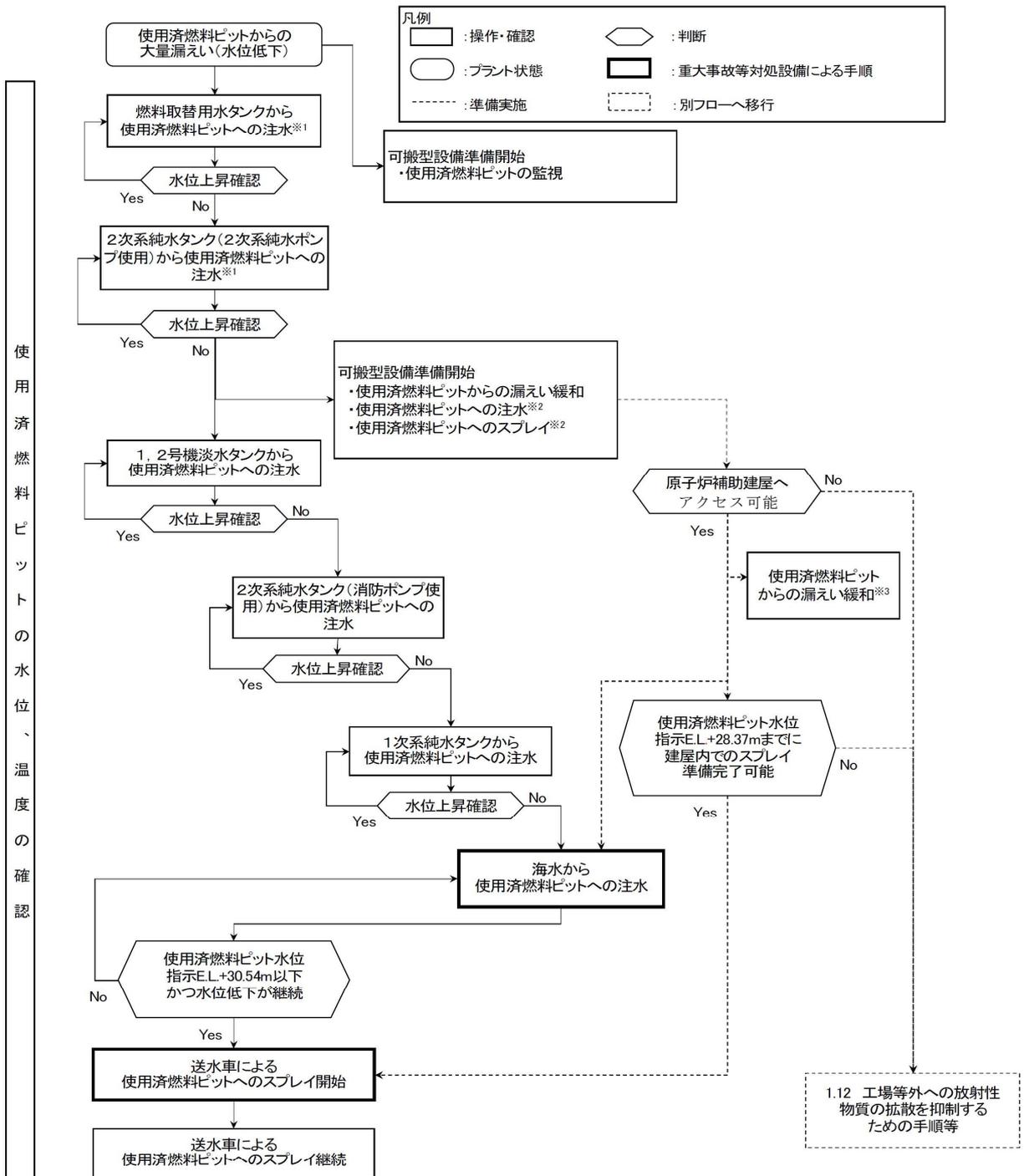
	頁
1. はじめに	別添3-1
2. SFPからの大量の水の漏えい時における注水・放水手順及び 設備保有台数	別添3-1
3. 各手順における流量条件設定	別添3-6
3.1 流量設定の考え方	別添3-6
3.1.1 SFP注水手順の流量	別添3-6
3.1.2 SFP放水手順の流量	別添3-7
3.2 配管圧損評価について	別添3-7
4. 基本ケース条件の設定について	別添3-8
5. 不確かさを考慮した条件の設定について	別添3-26
6. 系統に複数台設置されるポンプの起動台数の考え方について	別添3-29
7. 全手順同時実施の成立性確認	別添3-31
8. 評価条件として考慮した設備の管理について	別添3-32
9. まとめ	別添3-34

1. はじめに

使用済燃料ピット（以下「SFP」という。）からの大量の水の漏えい時には、重大事故等への対応に向け整備された手順に基づきSFPへ注水・放水を実施することとなっている。本資料では、未臨界性評価条件であるSFPへの流量について、各手順の設備構成、配備台数等を踏まえた、基本ケース条件及び不確かさを考慮した条件における条件設定及び設定根拠について説明する。なお、SFPへ水を供給する行為のうち、直近まで施設された配管等を用いるもの（燃料取替用水ポンプ等）を注水、スプレイヘッド又は放水砲によるものを放水と呼称する。

2. SFPからの大量の水の漏えい時における注水・放水手順及び設備保有台数

SFPへの注水・放水に係る手順の実施判断フローを第1-1図に、SFP注水設備の構成を第1-2図に、放水砲による放水時の設備構成を第1-3図に、各注水・放水手順における水源、送水ポンプ及びポンプ台数を第1表に示す。



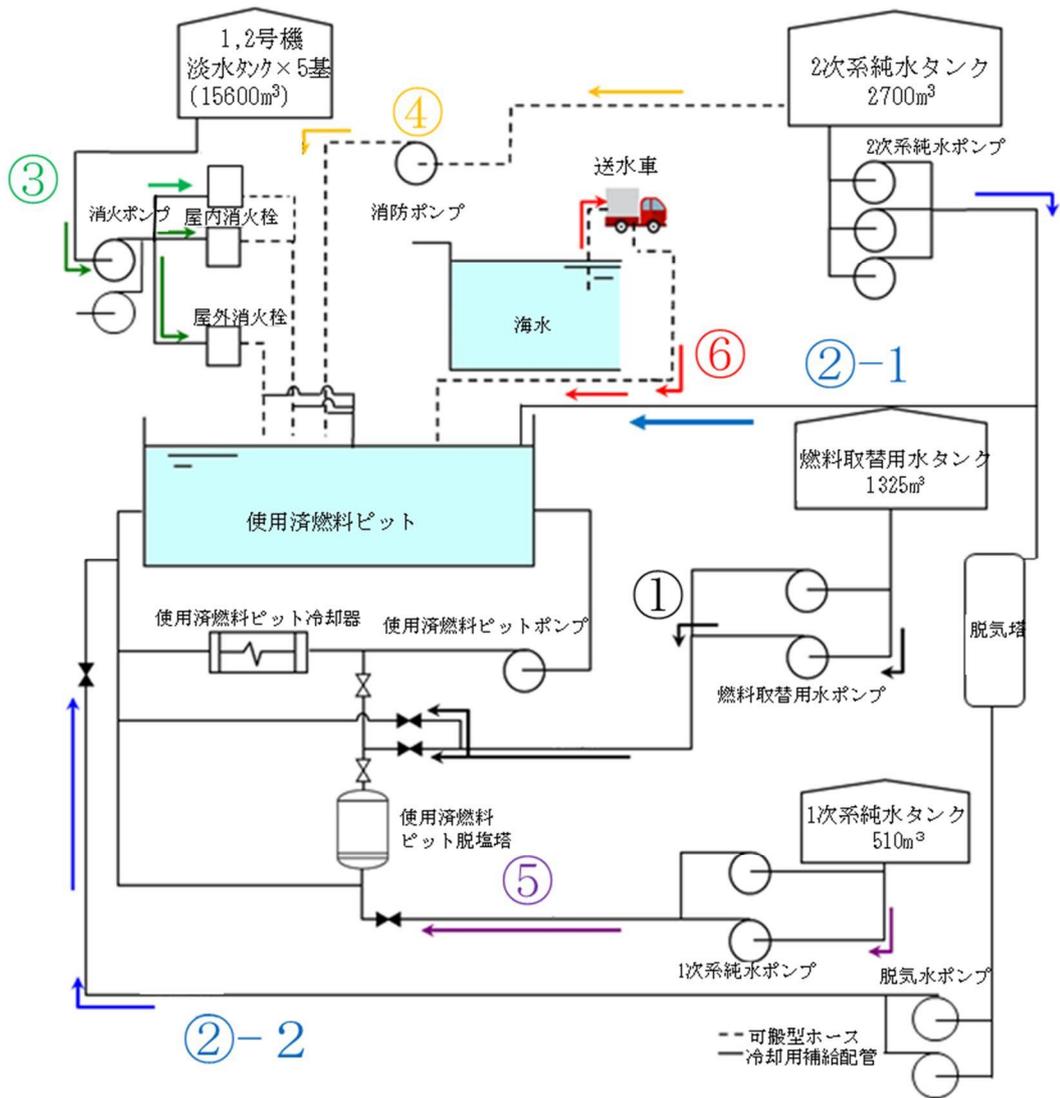
(注1)本フローに記載の注水手段については、複数の手段の準備又は注水を平行して実施することがある。また、水源の使用可否等に応じて手順を飛ばして対応することがある。

※1: 使用済燃料ピットの注水機能喪失の場合は使用不可

※2: 可搬型設備については、「送水車による使用済燃料ピットへのスプレー」の準備を優先する。

※3: 使用済燃料ピット水位指示E.L.+30.54m以下、かつ水位低下が継続する場合。

第1-1図 SFPへの注水・放水に係る手順の実施判断フロー



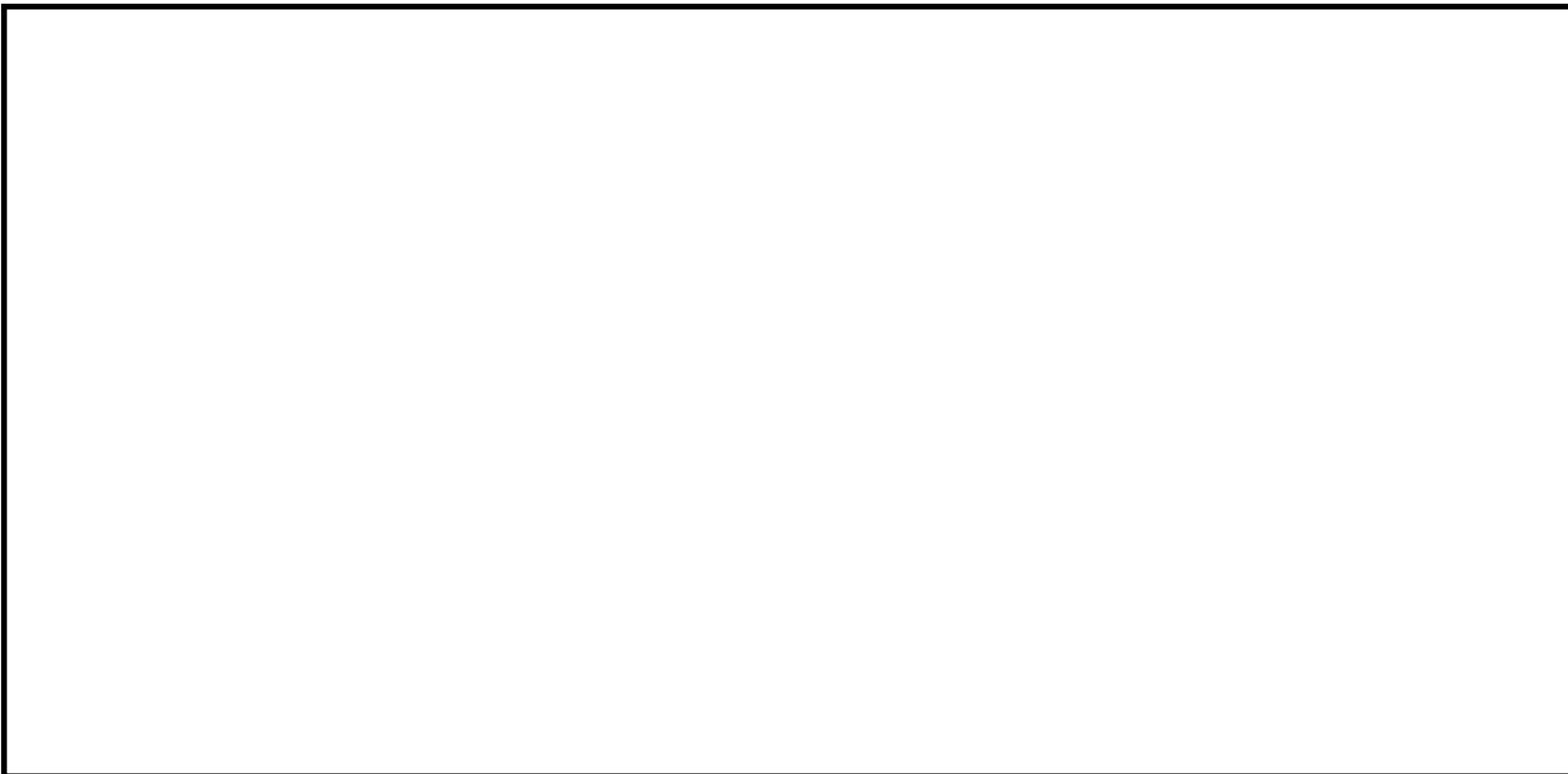
第1-2図 SFP注水設備の構成

今回の未臨界性評価においては、重大事故等対策のため整備しているSFPへの注水・放水に係る手順をもとに流量を設定する。

プラント通常運転時においてもSFP水は大気中へ自然蒸散するため、恒常的にSFP水位を監視し定期的にSFP水を補給しているが、当該補給時は手順②-1を用いて実施しており、手順②-2にて実施した実績は無い。

事故発生時は事故時向けに整備する手順書を用いて対応に当たること、手順②-2は恒常的に実施している手順でもないことから、今回未臨界性評価条件の流量条件を設定するに当たっては、手順②-2による流量は考慮しないこととする。

第1-3図 放水砲による放水時の設備構成



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。

第1表 SFPへの注水・放水手順における水源、送水ポンプ及びポンプ配備台数

	手順番号	整備する社内標準	水源	送水ポンプ	ポンプ使用台数	ポンプ配備台数	放水設備		
							設備	使用台数	配備台数
注水手順	①	事故時操作所則	燃料取替用水タンク	燃料取替用水ポンプ	1台	2台	—		
	②-1	通常時操作所則 ^{※1} 事故時操作所則 ^{※1}	2次系純水タンク	2次系純水ポンプ	1台	3台			
	②-2	通常時操作所則		脱気水ポンプ ^{※2}	1台 ^{※2}	2台 ^{※2}			
	③	SA所達 ^{※3}	1,2号淡水タンク	ディーゼル消火ポンプ 又は電動消火ポンプ	1台	各1台			
	④	SA所達 ^{※3}	2次系純水タンク	消防ポンプ	1台	1台			
	⑤	SA所達 ^{※3}	1次系純水タンク	1次系純水ポンプ	1台	2台			
	⑥	SA所達 ^{※3}	海水	送水車	1台	5台 ^{※4}			
放水手順	①	SA所達 ^{※3}	海水	送水車	1台/1SFP	3台 ^{※5}	スプレイ ヘッダ	1台/1SFP	3台 ^{※7}
	②	SA所達 ^{※3}	海水	大容量ポンプ (放水砲用)	2台/2SFP	3台 ^{※6}	放水砲	2台/2SFP	3台 ^{※7}

※1 通常時操作、事故時操作どちらにも整備している手順であり、注水時の系統構成は同じ。

※2 通常操作の手順であるため、流量設定条件として考慮しない。

※3 高浜発電所 重大事故発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達。

※4 高浜1号機用に2台、高浜2号機用に2台、共用予備1台の計5台を配備。

※5 高浜1号機用に1台、高浜2号機用に1台、共用予備1台の計3台を配備（海水注水に使用する送水車の内数）。

※6 高浜1・2号機共用で2台、共用予備1台の計3台を配備。

※7 高浜1号機用に1台、高浜2号機用に1台、共用予備1台の計3台を配備。

8. 評価条件として考慮した設備の管理について

2. で示した注水・放水手順及び各手順で使用する設備からSFPへの流入流量を評価していることから、これらの系統構成及び設備仕様（通水流路に存在するエルボ・弁等の配管要素を含む）が変更となった場合、未臨界性評価結果に影響を与える可能性がある。

第14表に本評価条件として考慮した設備と影響発生要因を纏める。本評価に用いた圧損等を考慮した計算値及び実通水結果に基づく流入流量は、経年変化等の要因により変動する可能性はあるが、流量が低下した場合は気相部の水密度が低下するため実効増倍率は低下すること、また、別添6に示した頑健性の評価結果より基本ケースの設定流量を現在の数倍程度まで流量が増加した場合においても未臨界が維持されることは確認しており、運用中に未臨界の維持に影響は生じない。

また、設備工事が発生した場合においても、既設の設備と同一仕様品に取替を行った場合においては流入流量の大きな変動が生じることはないが、系統構成及び設備仕様に変更が生じた場合においては想定外の流量変動が生じる可能性があることから社内ルールに基づき変更管理を行い、未臨界の維持に影響がないことを確認する。

第14表 評価条件として考慮した設備と流量の変動要因

注水/放水手順		水源	ポンプ	通水経路 (配管等)	流量の変化要因	実効増倍率が 厳しくなる方向	基本ケース 設定流量 (m ³ /h)	流量設定根拠
注水 手順	①	燃料取替用水 タンク	燃料取替用水ポンプ	第1-2図参照	A) ポンプの仕様変更 B) 通水経路(配管の口径、取り回し等)の変更 C) スプレイヘッドの変更(放水手順①のみ)	A) ポンプの送水流量の増加 B) 配管圧損等の減少(流量の増加) C) スプレイヘッドの放水流量の増加	21	ポンプ揚程曲線に基づく計算値
	②	2次系純水 タンク	2次系純水ポンプ				5	実測値
	③	1,2号淡水 タンク	ディーゼル消火ポンプ 又は電動消火ポンプ				22	実測値
	④	2次系純水 タンク	消防ポンプ				95	ポンプ揚程曲線に基づく計算値
	⑤	1次系純水 タンク	1次系純水ポンプ				39	ポンプ揚程曲線に基づく計算値
	⑥	海水	送水車				260	ポンプ揚程曲線に基づく計算値
放水 手順	①	海水	送水車	<ul style="list-style-type: none"> 送水車送水用 [] ホース 送水車送水用 [] ホース スプレイヘッド 		[]	スプレイヘッドの仕様上限	
	②	海水	大容量ポンプ (放水砲用)	<ul style="list-style-type: none"> 大容量ポンプ入口ライン放水砲用 [] ホース(1・2号機共用) 大容量ポンプ出口ライン放水砲用 [] ホース(1・2号機共用) 放水砲(1・2号機共用) 		[]	大容量ポンプ(放水砲用)の仕様上限	
合計		—	—	—	—	—	[]	—

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。