

高浜3, 4号機の工事計画 および保安規定の概要について

平成27年11月5日
関西電力株式会社

○高浜3,4号機の工事計画および保安規定について……………	1	
○高浜3,4号機の工事計画の概要について……………	2	
○高浜4号機工事計画の審査のポイントについて……………	3	
○高浜3,4号機の保安規定の概要について……………	4	
○保安規定変更に係る基本方針について……………	5	~ 8
○重大事故等対応のための手順の整備について……………	9	

○実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則に基づき申請したそれぞれの審査を全て完了し、許認可済。

	概要		許認可日
原子炉設置 変更許可	申請書に記載の重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等の基本設計が、設置許可基準に適合していることを確認。		H27.2.12
工事計画 認可	原子炉設置変更許可において、許可された原子炉施設の基本設計に基づく詳細設計(工事計画)が、技術基準に適合していることを確認。	3号機	H27.8.4
		4号機	H27.10.9
保安規定 変更認可	運転管理(手順、体制等)等、原子炉施設の運用に関する事項を規定した保安規定について、原子炉等における災害の防止上、十分であることを確認。		H27.10.9

高浜 3、4号機の工事計画の概要について

4号機の工事計画に係る審査においては、対象設備の中に、浸水防護施設のうち3、4号機共用設備である放水口防潮堤(杭式防潮堤)、取水路防潮ゲート等が、審査のポイント。

【3号機の工事計画対象設備】

【3号機設備】

- ・原子炉冷却系統施設
恒設代替低圧注水ポンプ 等
- ・非常用電源設備
空冷式非常用発電装置 等



【共用設備】

- ・火災防護設備
消火水バックアップタンク 等



【4号機の工事計画対象設備】

【4号機設備】

- ・原子炉冷却系統施設
恒設代替低圧注水ポンプ 等
- ・非常用電源設備
空冷式非常用発電装置 等



【共用設備】

- ・浸水防護施設
放水口側防潮堤 (杭式防潮堤)、
取水路防潮ゲート 等



審査のポイント		当社の対応
防潮堤杭の支持力	○地質区分ごとの地盤と杭の周面摩擦力推定式の妥当性	○支持力（周面摩擦力）を直接確認するために杭引抜試験を実施し、十分な支持力があることを確認
地盤の液状化	○防潮堤の設計における、地盤液状化の考慮	○地盤改良（浸透固化改良）を実施
液状化耐性の確認試験方法	○地盤改良工事後の液状化耐性評価	○採取した試料による液状化耐性試験を実施 ○試料採取が困難な箇所は代替方法で確認
止水機能の確保	○防潮堤のジョイント部止水ゴムの地震時止水機能 ○漂流物の衝突によるジョイント部への影響	○止水機能が維持されることを試験で確認 ○防潮堤のジョイント部に衝突防止工を設置



高浜発電所 3、4号機の保安規定の概要について

構成	主な内容
総則	○保安規定の目的、基本方針等を記載
品質保証	○保安活動実施のための、品質保証計画を記載
保安管理体制 および評価	○保安に関する組織や職務、原子炉主任技術者の選任、職務等を記載
運転管理	○運転員等の確保や重大事故等発生時の体制の整備、 運転上の制限、成立性確認訓練、 運転上の留意事項、異常時の措置等を記載  5
燃料管理	○新燃料の運搬・貯蔵、燃料の検査・取替、使用済燃料の貯蔵・運搬等を記載
放射性廃棄物 管理	○放射性固体廃棄物・液体廃棄物・気体廃棄物の管理、放射性廃棄物でない廃棄物の管理等を記載。
放射線管理	○管理区域の設定・解除等の区域管理、被ばく管理、外部放射線に係る線量当量率等の測定、物品移動の管理、請負会社の放射線防護等を記載
保守管理	○保守管理計画、溶接事業者検査、定期事業者検査の実施等を記載
非常時の措置	○原子力防災組織、原子力防災資機材の整備、原子力防災訓練等を記載
保安教育	○所員、請負会社従業員への保安教育を記載
記録および報告	○保安に関する記録や異常時の報告を記載

【基本方針策定の経緯】

- ・新規規制基準の施行を踏まえ、新たに追加となった要求事項を保安規定へ反映するため、PWR 4 社（北海道、関西、四国、九州電力）が基本的事項についてとりまとめ、基本方針としたものである。

【基本方針の概要：①シビアアクシデント(以下、「SA」)設備の運転上の制限(以下、「LCO※」) 設定】 ⇨ 7

- ・全てのSA設備について、LCOを設定。
- ・可搬型SA設備のうち、「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の解釈」において2系統が要求される設備は、2系統をLCO対象設備。
- ・常設SA設備は、1系統をLCO対象設備。
- ・SA設備が機能喪失した場合、対応する設計基準事故対処(以下、「DB」)設備の待機状態確認、同等の機能を持つ他のSA設備の待機状態確認、当該SA設備の復旧を順次実施。実施できない場合はプラント停止等の措置。

※：保安規定には、安全機能を確保するために必要な動作可能機器等の台数や原子炉の状態ごとに遵守すべき温度・圧力等の制限を定めており、これを「運転上の制限」（LCO :Limiting Conditions for Operation）という。

【基本方針の概要：②成立性確認訓練】 ⇨ 8

全ての重要事故シーケンスおよび要員を網羅的に検証できるように、次の点に考慮し、成立性の確認訓練を実施。

- ・網羅的な訓練内容による力量の検証。
- ・重要事故シーケンスによる総合的な検証。
- ・代表者により実施する場合、訓練失敗時は代表者以外も追加訓練により力量を検証。

なお、成立性確認訓練のうち、重要事故シーケンスによる総合的な検証となる訓練については、保安規定認可後の初回の原子炉起動までに各号炉に対して実施。

既設設備のLCO設定事例について

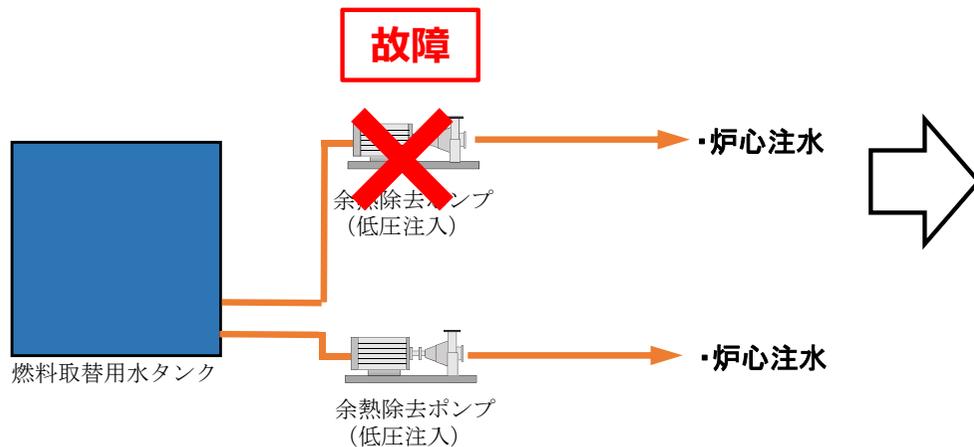
既設設備

従来からの保安規定における記載

従来から保安規定に記載しているDB設備については、1系統(100%容量)が故障等により機能喪失した場合においても、同機能の残りの1系統により安全機能を維持。LCOによる管理の対象は2系統。なお、故障時においては、残りの1系統について定期的に動作可能であることを確認するLCO逸脱時の措置を行い、万一、この措置が確認出来ない場合には原子炉を停止。

非常用炉心冷却系の例

【保安規定の記載の所要台数】2台(1系統)



LCO逸脱時の措置項目

- ・残りの1台の余熱ポンプが動作可能であることの確認 (4時間以内)
- ・その後、残りの1台の余熱ポンプが動作可能であることの確認 (8時間毎)
- ・当該設備の復旧 (10日間)

(上記措置ができない場合)

原子炉を停止

SA設備のLCO設定事例について

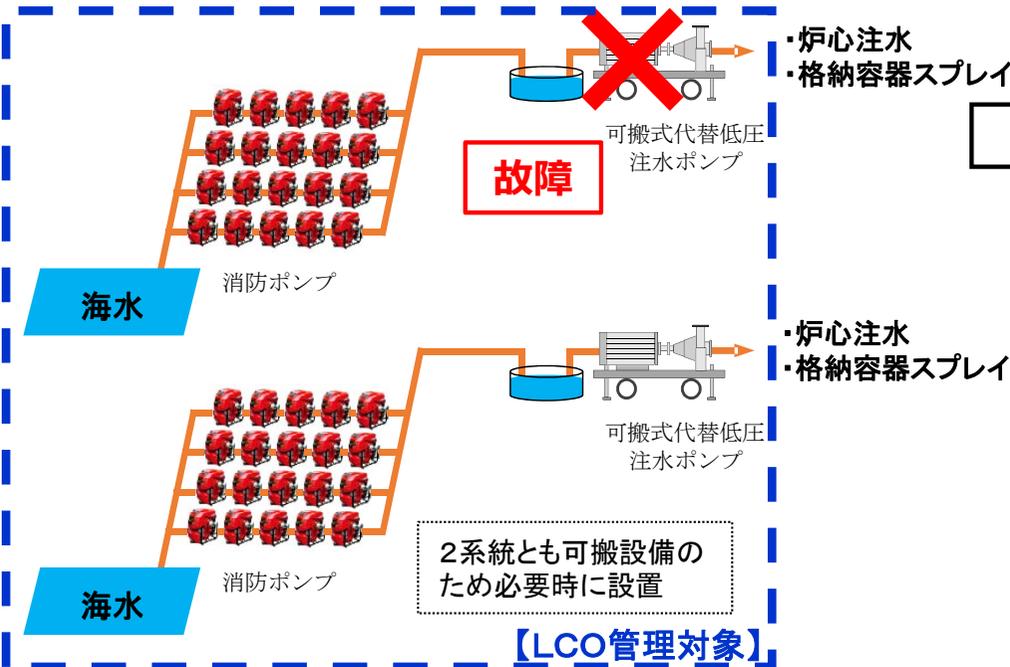
SA設備（可搬型設備）

保安規定への記載方針

1系統(100%容量)が故障等により機能喪失した場合においても、同機能の残りの1系統を確保により安全機能を維持。LCOによる管理の対象は2系統。なお、故障時においては、代替品の補充等、LCO逸脱時の措置を行い、万一、措置が出来ない場合には原子炉を停止。

可搬式代替低圧注水ポンプ^{※1}の例

【保安規定の記載の所要台数】2台（2系統）



※1：炉心損傷防止、格納容器破損防止のため、炉心注水、格納容器スプレイに使用

LCO逸脱時の措置項目（炉心注水の例）

- 余熱除去ポンプの動作確認（4時間以内）
 [炉心注水のための余熱除去系の機器が健全であることを確認]
- 同等の機能を持つSA設備が動作可能であることを確認（10日以内）
 [B充てん/高圧注入ポンプ（自己冷却）、A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSSライン^{※2}使用)の動作可能を確認]
- 当該設備の復旧（30日間以内）

（上記措置ができない場合）

原子炉を停止

※2：余熱除去系統－格納容器スプレイ系統ライン

重大事故等に係る成立性確認訓練について

○重大事故等に係る成立性の確認訓練については、保安規定にて年1回以上実施することを規定。

第18条の5（重大事故等発生時の体制の整備）

第4項(2)

(b) **重大事故の発生および拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力を満足することおよび有効性評価の前提条件を満足することを確認する成立性の確認訓練（以下、「成立性の確認訓練」という。）を年1回以上実施すること**

	訓練項目	訓練内容	対象者、頻度	検証内容
成立性確認訓練 (有効性評価)	技術的能力に係る個別手順訓練	・技術的能力に示す有効性評価の重要事故シーケンスに係る対応手段を対象に、役割に応じた訓練を実施	運転員（当直員） 緊急安全対策要員 年1回以上	・手順書に従い、必要な要員数で想定時間内にできることを確認。
	シーケンス訓練 シミュレータ訓練	・中央主体の操作に係る重要事故シーケンスを対象に、シミュレータを使用し、役割に応じた訓練を実施	運転員（当直員） 年1回以上	・手順書に従い、有効性評価の重要事故シーケンスの成立性確認ポイント（解析条件における操作ポイント）において確実に操作できることを確認。
	現場対応等をシミュレートした机上訓練	・現場主体の操作に係る重要事故シーケンスを対象に、図上シミュレーションにより役割に応じた訓練を実施	緊急安全対策要員 年1回以上	・手順書に従い、関係する要員が的確に対応できることを確認。
	全体成立性確認訓練 (1シーケンス)	・全ての重要事故シーケンスと手順を網羅的に検証できる重要事故シーケンスを対象に、役割に応じた訓練を実施	運転員（当直員）、緊急時対策本部要員および緊急安全対策要員で構成する代表班 年1回以上	・手順書に従い、必要な要員数で、有効性評価の重要事故シーケンスの成立性確認ポイント（解析結果に影響する重要なポイント）における制限時間内に作業が完了できることを確認。

○なお、成立性確認訓練のうち全体成立性確認訓練の実施時期については、保安規定の附則において、**新規制基準下における初回の原子炉起動前までに実施する**ことを規定。

重大事故等対応のための手順の整備について

新規基準に適合した保安規定が認可となったことを踏まえ、社内標準にて定められている設計基準事故に加えて、重大事故等の対応も含めた手順についても、保安規定改定にあわせて制定。

【高浜発電所 社内標準体系(抜粋)】

