

美浜発電所
原子炉施設保安規定変更認可申請（補正）の概要について
（コメント回答【高浜共通（一部）】）

2019年11月7日

関西電力株式会社

本資料のうち、枠組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。

1. 本日の説明内容

1

【経緯】

美浜発電所の新規制基準適合性に係る原子炉施設保安規定変更認可申請（補正）においては、2019年7月31日に申請を行い、2019年8月以降、審査を進めて頂いていた。

- 美浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請（2015.3.17）
 - 美浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請[補正]（2019.7.31）
 - 第1回 審査会合（2019.8.27）
- 今回、2019.8.27に実施した審査会合の、以下のコメントを踏まえ①②について、保安規定記載の妥当性を説明するとともに、③④について回答を実施する。

<2019年8月27日の審査会合でのコメント>

- ①：先行プラントとの相違点だけではなく、保安規定変更に係る基本方針と整合していることを説明すること。また、LCOおよびAOTの設定根拠について、特に先行プラントで前例のない部分について、詳細な説明をすること。⇒ スライド 2 ~ 10
- ②：保安規定に反映すべき事項が漏れなく抽出されていることを、設置許可、工認の上流審査の添付（補足）資料を含めて説明すること。⇒ スライド 3、11 ~ 13
- ③：火山灰対策について、個々のプラント特性に応じた対策の内容について説明すること。
⇒スライド 14 ~ 20
- ④：美浜 1, 2号炉の変更内容についても説明すること。⇒ スライド 21

➤ また、2019.10.15に実施した高浜発電所の原子炉施設保安規定変更認可申請に係る審査会合での、以下のコメントについて、美浜、高浜共通案件として回答を実施する。

- 重大事故等対処施設の使用開始前にあらかじめ実施する教育および訓練について、「あらかじめ」のタイミングについて説明すること。⇒ スライド 23
- 訓練の結果が悪かった場合の対応について説明すること。⇒ スライド 24

2. コメント①：保安規定変更に係る基本方針との整合

2

➤ 本申請に係る変更内容は、「保安規定変更に係る基本方針」の以下の項目毎の記載内容に基づき作成している。

保安規定変更に係る基本方針の項目		変更に係る記載内容	変更条文
1. はじめに		保安規定に記載すべき事項の基本的考え方。	全般
2. 新規制基準における要求事項		保安規定に規定すべき項目、記載すべき事項、上流文書からの保安規定に反映すべき内容の考え方。	全般
3. 手順体制の整備	3. 1 重大事故等及び大規模損壊発生時における体制の整備	重大事故等及び大規模損壊発生時の体制の整備、教育訓練の実施について記載すべき事項。	第13条、第18条の5、6、第131条、第132条、添付3
	3. 2 火災、内部溢水発生時及びその他設計基準対処設備に係る保安規定の記載について	火災、内部溢水、その他自然災害等（地震、津波、竜巻及び火山等）、その他要求事項（誤操作の防止等）について記載すべき事項。	第18条、第18条の2、2の2、3、4、第131条、第132条、添付2
4. 設備の運用管理について	4. 1 LCOを設定する設備	新規制基準を踏まえたLCOを設定する設備、サーベランスの方法、頻度、LCO設定の考え方、要求される措置、AOTの設定の考え方。 スライド5に詳細説明	第70条、第85条
	4. 2 サーベランス設定方針		
	4. 3 LCO・要求される措置・AOTの設定方針		
	4. 4 予防保全を目的とした点検・補修のために計画的に運転上の制限外に移行する場合	予防保全を目的とした点検・補修のために計画的に運転上の制限外に移行する場合の基本的考え方および新規制基準で追加となった設備の考え方。	第89条
	4. 5 新規制基準適用後の保守管理活動について	新規制基準を踏まえた保守管理の考え方。	第120条
	4. 6 可搬設備及び代替緊急時対策所設備等の巡視点検について	可搬設備等の系統から切離された設備の巡視点検の考え方。	第14条
5. その他	5. 1 原子炉主任技術者の選任について	省令改正を踏まえた炉主任の選任等の考え方。	第9条
	5. 2 原子炉停止中における非常用ディーゼル発電機の運用について	新規制基準における電源設備の位置づけ。	第75条、附則
	5. 3 制御室外停止機能（低温停止）のLCOについて	制御室外停止機能が高温停止に加え、低温停止の要求が明確化されたことに係る保安規定への反映方針。	第34条

The Kansai Electric Power Co., Inc.

2. コメント①②を踏まえた保安規定変更内容の説明

3

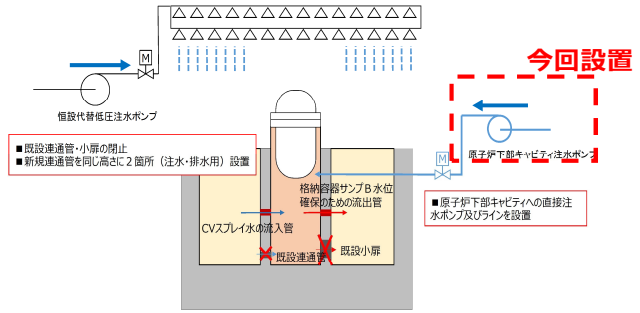
➤ 前回の審査会合にて説明した以下の特有事項の内、コメント①②を踏まえた保安規定変更内容の説明として赤字の変更を代表として説明する。

No	条文	変更概要	妥当性の説明
1	第28条 (化学体積制御系)	炉内構造物取替えに伴うほう酸タンクのほう酸水量制限値の変更 コメント②を踏まえ、詳細説明 11～13	(1)保安規定審査基準に適合していることを説明
2	第47条 (1次冷却材漏えい率)	原子炉格納容器内の1次冷却材漏えい率を原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンビット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置により監視することとし、運転上の制限等を規定	(2)上流文書（設置許可・工認）との整合を説明
3	第73条 (外部電源)	美浜3号炉は、単独プラントとなることから、外部電源については2回線以上を運転上の制限として規定（設置許可基準規則要求に基づき規定）	
4	第85条 (重大事故等対処設備)	85-4-5 代替炉心注水手段として整備した、送水車を用いた可搬式代替低圧注水ポンプによる原子炉への注水（仮設組立水槽を使用しない。）に係る運転上の制限等を規定 コメント①を踏まえ、詳細説明 4～10	(1)保安規定審査基準に適合していることを説明
5		85-6-3 原子炉下部キャビティ床面高さが原子炉格納容器最下層階部高さと同じであり、格納容器スプレイ水が原子炉格納容器最下層部から原子炉下部キャビティへ優先的に流入しないことから、原子炉下部キャビティに十分な蓄水を行うための原子炉下部キャビティ注水ポンプを設置のうえ、運転上の制限等を規定	(2)保安規定変更に係る基本方針と整合していることを説明
6		85-8-1 重大事故等の収束に必要な水源を確保するために整備した、送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水に係る運転上の制限等を規定	(3)上流文書（設置許可・工認）との整合を説明
7		85-15-6 給油作業の効率化の目的から、空冷式非常用発電装置への給油のために整備した可搬式オイルポンプ、空冷式非常用発電装置および電源車等への給油のために整備した燃料油移送ポンプについて、運転上の制限等を規定する	(4)先行との差異を説明
8	添付2 (火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準)	溢水量の低減のため原子炉停止、高温停止及び低温停止（停止状態の維持を含む）に必要なない設備である、B 廃液蒸発装置、ほう酸濃縮液タンク、ほう酸濃縮液ポンプの運用停止を規定	

（変更内容）

上流文書（設置許可・工認）に基づき、設置許可基準規則等に適合するための重大事故等対処設備の規定を追加

【例：85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ】



（1）保安規定審査基準への適合

実用炉規則第92条第1項第9号

【発電用原子炉施設の運転】

発電用原子炉施設の重要な機能に関して、安全機能を有する系統、機器及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成する設備を含む。）等について、運転状態に対応した運転上の制限（Limiting Conditions for Operation. 以下「LCO」という。）を満足していることの確認の内容（以下「サーベランス」という。）、LCOを満足していない場合に要求される措置（以下「要求される措置」という。）及び要求される措置の完了時間（Allowed Outage Time. 以下「AOT」という。）が定められていること。なお、LCO等は、原子炉等規制法第43条の3の5による原子炉設置許可申請及び同法第43条の3の8による原子炉設置変更許可申請において行った安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。

- 運転上の制限の対象機器として、設置許可基準規則等に適合するための重大事故等対処設備を追加
○重大事故等対処設備の確認事項（サーベランス）、要求される措置を追加

保安規定変更内容（第85条（代表箇所））

85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ - 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイおよび原子炉下部キャビティ直接注水 - (1)運転上の制限

Table with 3 columns: 項目 (Item), 運転上の制限 (Operational Restrictions), 設備 (Equipment), 所要数 (Required Quantity). Row 1: 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイおよび原子炉下部キャビティ直接注水. Row 2: モード1、2、3、4、5および6.

(2)確認事項 (3)要求される措置

（2）保安規定変更に係る基本方針との整合

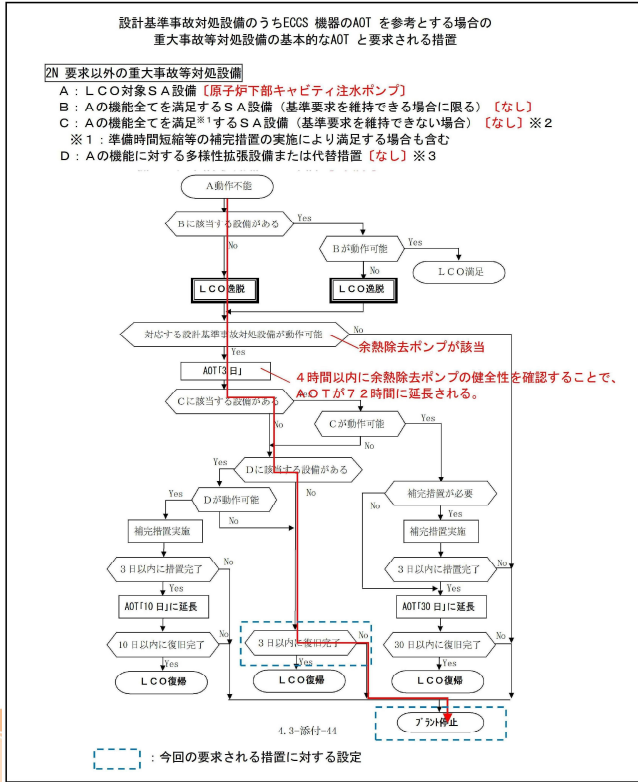
第85条に規定する内容は、以下の「保安規定変更に係る基本方針」の内容と整合するよう、規定内容を作成している。

Table with 2 columns: 制限/確認事項/要求される措置 (Restrictions/Confirmation Items/Required Measures) and 内容 (Content). Rows include 2.3 上流文書からの要求事項, 4.3 LCO・要求される措置・AOTの設定方針, 4.2 サーベランスの設定方針, and another 4.3 LCO・要求される措置・AOTの設定方針.

(2) 保安規定変更に係る基本方針との整合

【例：85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ】

○原子炉下部キャビティ注水ポンプに対する具体的なAOTの設定については、「設計基準対処設備のうちECCS機器のAOTを参考とする場合の重大事故等対処設備の基本的なAOTと要求される措置」のフローと整合するよう、規定内容を作成している。



※2：設置許可基準規則第五十一条の要求である原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するための設備として、恒設代替低圧注水ポンプ及び原子炉下部キャビティ注水ポンプを要求しているため、恒設代替低圧注水ポンプは、当該システム同等な機能を持つ重大事故等対処設備とはみなせない。

設置許可基準規則第五十一条の多様性の要求を満足する設備である内部スプレポンプについては、交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失（サポート系機能喪失）時は使用できないため、当該システム同等な機能を持つ重大事故等対処設備とはみなせない。

※3：当該設備において多様性拡張設備はあるが、代替するための所定の性能等を満足することが確認できていないため採用しない。

(3) 上流文書（設置許可・工認）との整合

設置変更許可 添付書類十及び添付書類八の条文毎の設備リストにて、対応に必要な重大事故等対処設備を抽出し、要求機能が同じであれば一括りに運転上の制限等を規定している。

【例：85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ】

○技術的能力審査基準1.4,1.6,1.7,1.8,1.13及び設置許可基準規則第47,49,50,51,56条の設備を抽出

【設置許可申請書 添付書類十追補】「技術的能力 1.6」への対応

1.6.2.1 炉心の著しい損傷防止のための格納容器内冷却の手順等
 (1) フロントライン系機能喪失時の手順等
 b. 代替格納容器スプレイ
 (b) 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ

「技術的能力 1.8」への対応

1.8.2.1 格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却手順等
 (2) 全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順等
 a. 原子炉下部キャビティ注水
 (a) 原子炉下部キャビティ直接注水
 i. 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる原子炉下部キャビティ直接注水

【設置許可申請書 添付書類八】「設置許可基準規則 第49条」への対応

第四十九条 原子炉格納容器内の冷却等のための設備
 適合のための設計方針 第2項について
 (2) 炉心の著しい損傷が発生した場合における原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質濃度の低下

「設置許可基準規則 第51条」への対応

第五十一条 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備
 適合のための設計方針
 原子炉格納容器下部注水設備（原子炉下部キャビティ直接注水）として、燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とする原子炉下部キャビティ注水ポンプは燃料取替用水系を介して、原子炉下部キャビティに注水することで、溶融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。

➢ 設置許可に記載している条文毎に重大事故等対処設備を確認し、運転上の制限等の妥当性を確認

➢ 複数の要求事項でも、要求機能が同じなので、一括りに運転上の制限等を設定。

No	対応に必要な設備
1	原子炉下部キャビティ注水ポンプ
2	空冷式非常用発電装置
3	燃料取替用水タンク
4	復水タンク
5	燃料油貯蔵タンク
6	可搬式オイルポンプ
7	タンクローリー
8	燃料油移送ポンプ
9	送水車
10	軽油用ドラム缶

3. コメント①を踏まえた妥当性の説明【第85条（重大事故等対処設備）】(5/7)

8

(3) 上流文書（設置許可・工認）との整合

【例：85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ】

原子炉下部キャビティ注水ポンプの工事認可申請書の記載を確認事項（サーベランス）で確認する内容に反映。

【85-6-3 確認事項（抜粋）】

(2) 確認事項

項目	確認事項	頻度	担当
原子炉下部キャビティ注水ポンプ	ポンプを起動し、異常な振動、異音、異臭、漏えいがないこと、および揚程が <input type="text"/> m以上、容量が <input type="text"/> m ³ /h以上であることを確認する。	定期検査時	発電室長
	モード1、2、3および4において、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	当直課長
	モード5および6において、ポンプが手動起動可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	当直課長

工事認可申請書の記載を確認事項（サーベランス）で確認する内容に反映。

名称		原子炉下部キャビティ注水ポンプ	
容量	m ³ /h/個	<input type="checkbox"/> 以上 <input type="checkbox"/>	
揚程	m	<input type="checkbox"/> 以上、 <input type="checkbox"/> 以上 <input type="checkbox"/>	
最高使用圧力	MPa	2.7	
最高使用温度	℃	95	
原動機出力	kW/個	160	

【設定根拠】
 (概要)
 重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備として使用する原子炉下部キャビティ注水ポンプは、以下の機能を有する。

原子炉下部キャビティ注水ポンプは、原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために設置する。

系統構成は、炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉容器に残存溶融デブリが存在する場合、残存溶融デブリを冷却し、原子炉格納容器の破損を防止するための代替格納容器スプレイとして、燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とする原子炉下部キャビティ注水ポンプは、格納容器スプレイ系を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプリングのスプレノズルより注水できる設計とする。

原子炉下部キャビティ注水ポンプは、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために設置する。

系統構成は、重大事故等により、格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水タンクが枯渇又は破損した場合の代替手段である但設代替低圧注水ポンプ又は原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイの水源として、代替水源である復水タンク及び送水車を使用する。

また、原子炉下部キャビティ注水ポンプは、原子炉格納容器へ注水できる設計とする。

本資料のうち、枠組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。
 The Kansai Electric Power Co., Inc.

3. コメント①を踏まえた妥当性の説明【第85条（重大事故等対処設備）】(6/7)

9

(4) 先行との差異

第85条（重大事故等対処設備）の以下の条文において、設備構成等の違いにより先行プラントと保安規定の記載内容に差異があるため、この差異の理由と保安規定記載の妥当性を以下に示す。

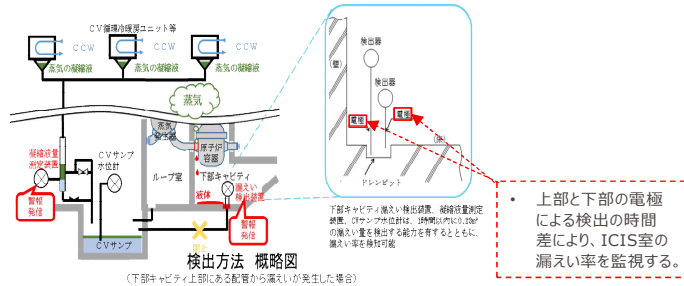
なお、設備構成等の違いについて、上流規制(設置許可・工認)段階で、設置許可基準規則等の要求事項を満足することを確認している。

第85条	運転上の制限（LCO）	先行プラントとの差異	差異の理由と保安規定記載の妥当性
[85-4-5] 代替炉心注水 - 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水 -	可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水系2系統（仮設組立式水槽なし）が動作可能であること	先行プラントである大飯3, 4号炉では、仮設組立式水槽に海水を貯水し、可搬式代替低圧注水ポンプにより原子炉に注水する手順としている。	美浜は、設置スペースの確保を考慮し、可搬式代替低圧注水ポンプを用いた原子炉への注水では、 仮設組立式水槽は用いない手順となっているため、運転上の制限等に仮設組立式水槽の規定は不要である。
[85-6-3] 代替原子炉格納容器スプレイ - 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイおよび原子炉下部キャビティ直接注水 -	原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイ系および原子炉下部キャビティ直接注水系が動作可能であること	先行プラントである大飯3, 4号炉では、原子炉下部キャビティ注水ポンプがない。	美浜は、原子炉下部キャビティ床面高さが原子炉格納容器最下層部高さと同じであり、格納容器スプレイ水が原子炉下部キャビティへ優先的に流入しないことから、原子炉下部キャビティに十分な蓄水を行うための原子炉下部キャビティ注水ポンプを設置している。それに伴い、原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替格納容器スプレイ、原子炉下部キャビティ直接注水の 手順を整備しているため、原子炉下部キャビティ注水ポンプ他の運転上の制限等を規定している。

第85条	運転上の制限（LCO）	先行プラントとの差異	差異の理由と保安規定記載の妥当性
[85-8-1] 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	(1) モード1、2、3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）において、復水タンクを水源とした電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統が動作可能であること または (2) モード1、2および3において、復水タンクまたは送水車を用いたタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統が動作可能であること	先行プラントである大飯3、4号炉では、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水は復水ピットからの供給のみであり、送水車を用いた海水からの直接供給は実施しない。	美浜は、復水タンクと燃料取替用水タンクが屋外に隣接して設置しているため、水源の多様化の観点から、送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水の 手順を整備しているため、送水車他の運転上の制限等を規定している。
[85-15-6] 燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリーおよび燃料油移送ポンプによる燃料補給設備	(1) 燃料油貯蔵タンクの油量が360m ³ 以上あること (2) 可搬式オイルポンプの所要数が使用可能であること (3) タンクローリーの所要数が使用可能であること (4) 燃料油移送ポンプの所要数が使用可能であること	先行プラントである大飯3、4号炉では、可搬式オイルポンプ、燃料油移送ポンプによる燃料補給は実施しない。	給油作業の効率化の目的から、空冷式非常用発電装置への給油のために 可搬式オイルポンプ 、空冷式非常用発電装置および電源車等への給油のために整備した 燃料油移送ポンプを整備しているため、運転上の制限等を規定している。

〈変更内容〉

上流文書（設置許可・工認）に基づき、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を追加規定



(1) 保安規定審査基準への適合

実用炉規則第92条第1項第9号
【発電用原子炉施設の運転】
発電用原子炉施設の重要な機能に関して、安全機能を有する系統、機器及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成する設備を含む。）等について、運転状態に対応した運転上の制限（Limiting Conditions for Operation. 以下「LCO」という。）を満足していることの確認の内容（以下「サーベランス」という。）、LCOを満足していない場合に要求される措置（以下「要求される措置」という。）及び要求される措置の完了時間（Allowed Outage Time. 以下「AOT」という。）が定められていること。なお、LCO等は、原子炉等規制法第43条の3の5による原子炉設置許可申請及び同法第43条の3の8による原子炉設置変更許可申請において行った安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。

- 運転上の制限の対象機器として、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を追加
- 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の確認事項（サーベランス）、要求される措置を追加

保安規定変更内容（第47条（代表箇所））

（1次冷却材漏えい率）第47条

モード1、2、3および4において、原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置は、表47-1で定める事項を運転上の制限とする。
表47-1

項目	運転上の制限
原子炉格納容器内への漏えい率	(1) 原子炉格納容器サンプ水位計および 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置 または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、未確認の漏えい率が0.23 m ³ /h以下であること※2 (中略)
原子炉格納容器内漏えい監視装置	(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置 または凝縮液量測定装置※3が動作可能であること (2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置 が動作可能であること

※2：炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置によって測定される漏えい率は全て未確認の漏えい率とみなすものとする。

※3：凝縮液量測定装置の健全性を確認するための点検または洗浄により、原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置の指示値が変動する場合を除く。

4. コメント②を踏まえた妥当性の説明【第47条（1次冷却材漏えい率）】(2/3) 12

(2) 上流文書（設置許可・工認）との整合

上流文書との整合の確認において、申請書の範囲にて運用事項を抽出する際に、まとめ資料（補足説明資料）を参照し、保安規定に反映すべき事項を必要に応じて補足した。その結果、第47条（1次冷却材漏えい率）がまとめ資料（補足説明資料）を参照するものとして抽出された。

[設置変更許可申請書 本文5号]
 ホ. 原子炉冷却系統施設の構造及び設備
 A. 3号炉
 (1) 一次冷却材設備
 (ii) 主要な機器及び管の個数及び構造
 (中略)
 原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する配管系には適切に隔離弁を設ける設計とし、また、**1次冷却材の漏えいを早期に検出するため、漏えい監視設備を設ける。**

[工事認可申請書 資料23 原子炉格納容器内の一次冷却材の漏えいを監視する装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書]
 2. 基本方針
 R C P B配管からの1次系冷却材の漏えいの検出装置として、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、格納容器サンプ水位計、凝縮液量測定装置、格納容器サンプ水位上昇率測定装置、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置、放射線管理施設の格納容器ガスモニタ及び格納容器じんあいモニタを設置する設計とする。そのうち、R C P B配管からの漏えいでないことが確認されていない原子炉格納容器内への漏えいに対しては、R C P B配管の破断前漏えいを監視する観点から、**凝縮液量測定装置並びに炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置又は格納容器サンプ水位上昇率測定装置により、1時間以内に0.23m³/h (1gpm) の漏えい量を検出する能力を有した設計とするとともに中央制御室に警報を発信する設計とする。**なお、R C P B配管からの漏えいでないことは確認されているが、1次冷却系からの漏えいでないことが確認されていない漏えいについては、化学体積制御系統の充てん機能による1次冷却材確保等の観点から、凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置により、2.3m³/h (10gpm) の漏えい量を検出する能力を有した設計とするとともに中央制御室に警報を発信する設計とする。

補足説明資料の内容

[説明書に係る補足説明資料 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の新設について]
 1. 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の新設について
 (中略)
 (3) 原子炉下部キャビティにおける未確認の漏えいの監視フロー及び保安規定変更方針
 原子炉下部キャビティにあるI C I S室へ液体の漏えいが流入した場合の漏えいの監視フローを図3に示す。また、図3を踏まえた**保安規定変更方針を表2および表3に示す。**

表2、表3を踏まえた条文内容を規定（規定内容は次ページ）

The Kansai Electric Power Co., Inc.

5. コメント②を踏まえた妥当性の説明【第47条（1次冷却材漏えい率）】(3/3) 13

補足説明資料の記載

図3 漏えいを検知した場合の判断フロー

No.	保安規定の改正方針
No.1	新設する炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の運用を保安規定に追加する。
No.2	炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置について、既存の格納容器サンプ水位上昇率測定装置と1セットでC V内全エリアの漏えいが検知できることを踏まえ、運転上の制限、サーバランスおよびL C O逸脱時の措置を設定する。
No.3	炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置によって検出された漏えいは、R C P B外からの漏えいと確認が困難であることを踏まえ、L C O判断を明確化する。
No.4	凝縮液量測定装置について、漏えい水の蒸気割合が少ない運転モード3、4におけるL C O運用を明確化する。

表2 保安規定改正方針

○補足説明資料に示す、図3、表2、保安規定の改正案（表3）の内容を保安規定へ反映

保安規定変更内容（第47条（代表箇所））

(1次冷却材漏えい率) 第47条
 モード1、2、3および4において、原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置は、表47-1で定める事項を運転上の制限とする。
 (中略)
 2. 原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置が、前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。
 (中略)
(2) 電気係課長および計装係課長は、定期検査時に、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の機能の健全性を確認し、その結果を発電室長に通知する。
 (3) 当直課長は、モード1、2、3および4において、1日に1回、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を用いて、**また、モード1および2において、1日に1回、凝縮液量測定装置を用いて、原子炉格納容器内への漏えい率を確認する***1。
 なお、原子炉格納容器サンプ水位計、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置の**いずれか**が動作不能である場合、当直課長は、8時間に1回、動作可能な計器により原子炉格納容器内への漏えい率を確認する。
 表47-1

項目	運転上の制限
原子炉格納容器内への漏えい率	(1) 原子炉格納容器サンプ水位計 および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置 または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、未確認の漏えい率が0.23 m ³ /h 以下であること*2 (中略) No.2
原子炉格納容器内漏えい監視装置	(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置 または凝縮液量測定装置*3が動作可能であること No.4 (2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作可能であること

*2 : 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置によって測定される漏えい率は全て未確認の漏えい率とみなすものとする。 No.3
 *3 : 凝縮液量測定装置の健全性を確認するための点検または洗浄により、原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置の指示値が変動する場合を除く。
 本資料のうち、枠組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。

6. コメント③：美浜3号炉の火山灰対策について（1 / 7）

14

火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備に係る、計画の策定、実施および評価、そして継続的に改善していく管理の枠組みを規定。

- 具体的には、第18条の2の2に火山影響等発生時の体制の整備を定めるとともに、改正された規則の要求のうち「手順書の整備」に関する事項については、保安規定の「添付2 火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2および第18条の3関連）」に対応手順を定める。

保安規定変更内容（第18条の2の2、添付2（代表箇所））

（火山影響等発生時の体制の整備）

第18条の2の2 技術課長は、火山現象による影響が発生するおそれがある場合または発生した場合（以下、「火山影響等発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動^{※1}を行う体制の整備として、次の各号を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、計画は、添付2に示す「火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準」に従い策定する。

※1：火山影響等発生時に行う活動を含む（以下、本条において同じ）。

添付2 火災、内部溢水、火山影響等および自然災害発生時の対応に係る実施基準（第18条、第18条の2、第18条の2の2および第18条の3関連）

3 火山影響等、降雪発生時

技術課長は、火山影響等および降雪発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備として、次の3. 1項から3. 4項を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、各課（室）長は、計画に基づき、火山影響等、降雪発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制および手順の整備を実施する。

（中略）

3. 4 手順書の整備

(1)各課（室）長（当直課長を除く。）は、火山影響等、降雪発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。

（中略）

- c. ディーゼル発電機の機能を維持するための対策
- d. タービン動補助給水ポンプを用いた炉心を冷却するための対策
- e. 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策
- f. 緊急時対策所の居住性確保に関する対策
- g. 通信連絡設備に関する対策
（以下、省略）

対応手順を記載



概要は次頁以降

6. コメント③：美浜3号炉の火山灰対策について（2 / 7）

15

- 改正された規則要求に対する対応を下表に示す。

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）		主な対応	詳細
第五号	イ 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。	ディーゼル発電機の吸気ラインに改良型フィルタを取り付け、2台運転。電動補助給水ポンプにより炉心の冷却を行う。また、海水ポンプモータが開放型であり、外気をモータ内に取り込む構造となっているため、除塵フィルタの取り外しを実施する。	16 ～ 18
	ロ イに掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。	タービン動補助給水ポンプを使用し、蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。	19
	ハ ロに掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。	燃料取扱建屋内へ配置した電源車を動力源とし、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。	19
第六号	その他、火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動に関すること。	緊急時対策所の居住性確保のための手順として、入口扉開放および入口扉への仮設フィルタ取り付けを行う。	20
		通信連絡設備の機能確保のための手順として、燃料取扱建屋内へ配置した電源車から給電を行う。 （燃料油貯蔵タンクから、直接燃料補給を実施する。）	20

- 第八十四条の二の五のイおよび第八十四条の二の六においては、火山影響等発生時の想定として、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に示す手法に従い、美浜発電所の降灰量(10cm)が24時間継続すると仮定することにより気中降下火砕物濃度を推定し、その環境下での対策を検討した。
- 第八十四条の二の五のロにおいては、気中降下火砕物濃度によらず、その動作に期待できる対策を検討した。
- 第八十四条の二の五のハにおいては、推定した気中降下火砕物濃度の2倍の濃度を想定し、その環境下で、ディーゼル発電機は降灰到達後も一定期間機能を期待するものとして対策を検討した。

- プラント毎の系統構成等の差異により、各手順に必要な要員数や想定時間は異なるが、構内に常駐しているSA対策要員および運転員等により対応が可能であることを確認している。

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）		主な対応
第五号	イ 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。	ディーゼル発電機の吸気ラインに 改良型フィルタを取り付け、2台運転 。電動補助給水ポンプにより炉心の冷却を行う。また、海水ポンプモータが開放型であり、外気をモータ内に取り込む構造となっているため、除塵フィルタの取り外しを実施する。

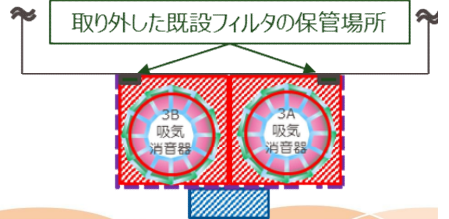
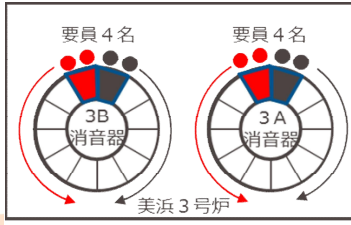
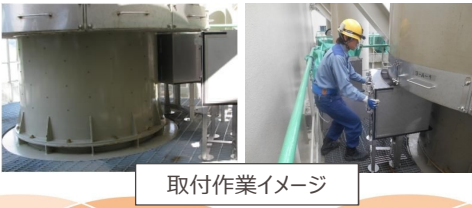
（1）改良型フィルタの取付作業

ディーゼル発電機の機能を維持するための対策として、フィルタの取替・清掃が容易な改良型フィルタを取り付ける。

【取付作業の成立性】

- 必要要員数：緊急安全対策要員 8名（現場）
- 作業時間（想定）：50分（移動10分、作業40分）
- 作業時間（模擬）：50分以内（移動10分以内、作業40分以内）

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)												備考
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
ディーゼル発電機への改良型フィルタ取付	緊急安全対策要員 8													
					移動									



The Kansai Electric Power Co., Inc.

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）		主な対応
第五号	イ 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。	ディーゼル発電機の吸気ラインに 改良型フィルタを取り付け、2台運転 。電動補助給水ポンプにより炉心の冷却を行う。また、海水ポンプモータが開放型であり、外気をモータ内に取り込む構造となっているため、除塵フィルタの取り外しを実施する。

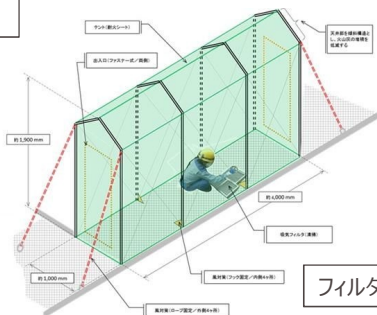
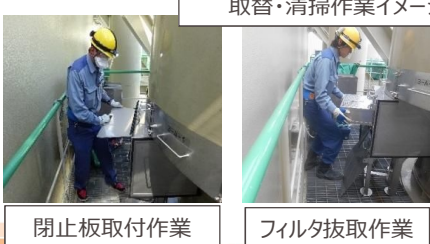
（2）改良型フィルタのフィルタ取替・清掃作業

ディーゼル発電機が起動した場合において、吸気フィルタの閉塞を防止するため、フィルタの取替・清掃を行う。

【フィルタ取替・清掃作業の成立性】 [1交換サイクル当たり]

- 必要要員数：緊急安全対策要員 5名（現場）
- 作業時間（想定）：20分（取替）、60分（清掃）
- 作業時間（模擬）：20分以内（取替）、60分以内（清掃）

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(時間)												備考	
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5		6
ディーゼル発電機改良型フィルタのフィルタ取替・清掃	緊急安全対策要員 5														
									取替	清掃 ^{※2}				取替	清掃 ^{※2}



フィルタ清掃作業 (Filter cleaning work)

The Kansai Electric Power Co., Inc.

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）		主な対応
第五号	イ 火山影響等発生時における非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策に関すること。	ディーゼル発電機の吸気ラインに改良型フィルタを取り付け、2台運転。電動補助給水ポンプにより炉心の冷却を行う。また、海水ポンプモータが開放型であり、外気をモータ内に取り込む構造となっているため、 除塵フィルタの取り外し を実施する。

(3) 海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し作業

ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプモータの除塵フィルタ閉塞を防止するよう、除塵フィルタの取外しを行う。

【取外し作業の成立性】

- 必要要員数 : 緊急安全対策要員2名（現場）
- 作業時間（想定） : 50分（移動10分、作業40分）
- 作業時間（模擬） : 50分以内（移動10分以内、作業40分以内）

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)								備考		
		0	10	20	30	40	50	60	70		80	
		▽噴火発生 ▽降灰予報(多量)発令、発電所対策本部長による作業開始指示 ▽発電所敷地へ降灰到達										
海水ポンプモータの除塵フィルタ取外し	緊急安全対策要員 2				移動		除塵フィルタ取外し					

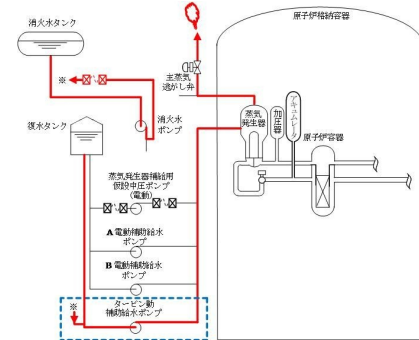
取外し作業イメージ



The Kansai Electric Power Co., Inc.

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）	主な対応	
第五号 ロ	イに掲げるもののほか、火山影響等発生時における代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策に関すること。	タービン動補助給水ポンプを使用し、蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。

炉心冷却のための口項対応としては、既に整備済みの全交流電源喪失時の手順により対応する。



実線：施設
破線：仮設
■：可搬式電源車接続口

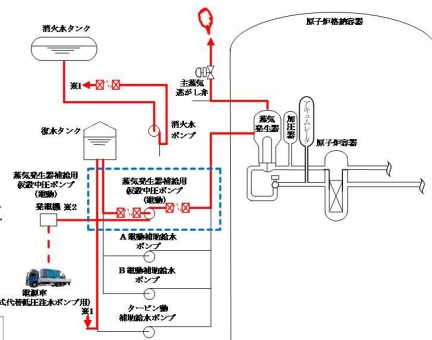
要求事項（実用炉規則第八十四条の二）	主な対応	
第五号 ハ	ロに掲げるもののほか、火山影響等発生時に交流動力電源が喪失した場合における炉心の著しい損傷を防止するための対策に関すること。	燃料取扱建屋内へ配置した電源車を動力源とし、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）により蒸気発生器2次側へ注水することにより炉心の冷却を行う。

既に配備済みの多様性拡張設備である蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ（電動）を用いて蒸気発生器へ給水し炉心冷却を行う。

なお、八項で想定するシナリオに即した解析を実施した結果、S Gへの給水が停止することによりS Gの水位が一時的に低下するものの、仮設中圧ポンプによる注水の効果により、継続的な炉心冷却が維持できる。

【解析結果】

仮設中圧ポンプによる注水の効果により、蒸気発生器の水位は約23%以上に保たれる。主蒸気安全弁の作動及び主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却により、継続的な炉心冷却が可能である。



※2 蒸気発生器用仮設中圧ポンプ(電動)発電機は、電源(給水台)として使用するものであり、給電を行う発電機は、電源車である。

実線：施設
破線：仮設
■：可搬式電源車接続口

The Kansai Electric Power Co., Inc.

6. コメント③：美浜3号炉の火山灰対策について（7 / 7）

20

要求事項（実用炉規則第八十四条の二）	主な対応
第六号 その他、火山影響等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動に関すること。	緊急時対策所の居住性確保のための手順として、入口扉開放および入口扉への仮設フィルタ取り付けを行う。 通信連絡設備の機能確保のための手順として、燃料取扱建屋内へ配置した電源車から給電を行う。 （燃料油貯蔵タンクから、直接燃料補給を実施する。）

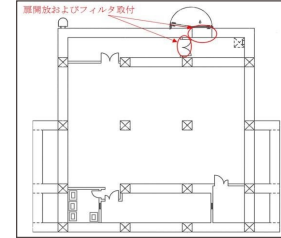
（1）緊急時対策所の仮設フィルタ取付作業の成立性

緊急時対策所の居住性確保のための手順として、入口扉開放および入口扉への仮設フィルタ取り付けを行う。

【取付作業の成立性】

必要要員数：緊急安全対策要員2名
 作業時間（想定）：50分（移動10分、作業40分）

手順の項目	要員(名)	経過時間(分)										備考				
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100			
緊急時対策所の居住性確保に関する手順	緊急安全対策要員 2				移動・準備											
						緊急時対策所覆障仕										
												仮設フィルタ取付け				



緊急時対策所入口扉へのフィルタ取り付け位置

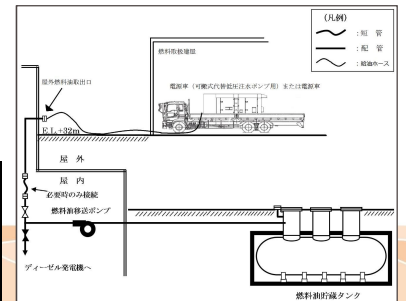
（2）燃料油貯蔵タンクを用いた電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車への燃料補給作業の成立性

火山影響等発生時において、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車の燃料を確保するため、燃料源として既設非常用ディーゼル発電機燃料油移送ポンプラインから燃料を給油する。

【燃料補給作業の成立性】

必要要員数：緊急安全対策要員4名
 作業時間（想定）：30分
 作業時間（模擬）：30分以内

手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数)	経過時間(分)										備考				
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100			
電源車(可搬式代替低圧注水ポンプ用)、電源車への燃料補給	緊急安全対策要員 4				燃料取出し口から給油ホースを使用し、電源車へ直接給油する。【屋内3名・屋外1名】											1台あたり30分以内に実施する。



7. コメント④：美浜1, 2号炉の変更内容について

21

美浜1, 2号炉（第2編）に係る主な変更内容の概要は以下のとおり。

変更概要	内容	代表条文	詳細
①第1編と同様の変更を行うもの	品質保証規則改正の反映	第137条, 第138条	新規制基準に適合する保安規定内容の変更に伴い、第1編（運転段階）と第2編（廃止措置段階）の規定内容を整合させた。
	主語の明確化	第169条 他	
	記載の適正化	第140条, 第152条 他	
②1, 2号運転員の人数変更	確保すべき運転員の人数変更（3名→4名）	第147条	発電所の運用実態に合わせて、美浜3号炉新規制基準対応に係る設置変更許可申請時に変更しているため、上流規制の内容に合わせて反映。
③実用炉規則の改正に伴う変更	電源機能喪失時等の体制の整備に火山影響等発生時の体制の整備に関する事項を追記	第153条	保安規定審査基準の要求事項に対して、電源機能喪失時等の体制の整備に包含して対応を実施するよう反映。
④記載の適正化	安全・防災室長の職務の記載を適正化、廃止措置工事の記載を系統除染工事から核燃料物質による汚染の除去に変更 等	第141条, 第155条 他	表現の変更、記載の明確化等を実施。

- 2019.10.2 原子力規制委員会において特重施設に関連して保安規定審査基準が改正され、そのうち、教育訓練に係る要求事項については反映が必要なため、今後、補正申請にて対応する。

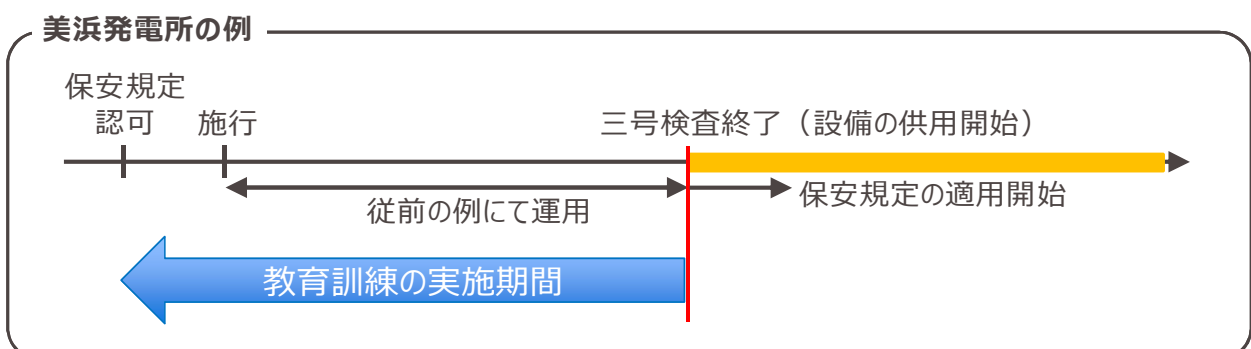
	変更前	変更後
審査基準	実用炉規則第9 2 条第1 項第2 2 号 重大事故等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備 3. 対策要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。	実用炉規則第9 2 条第1 項第2 2 号 重大事故等発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備 3. 対策要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。 なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。
	実用炉規則第9 2 条第1 項第2 3 号 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備 3. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。	実用炉規則第9 2 条第1 項第2 3 号 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備 3. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。 なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。

- 重大事故等対処施設の使用開始前にあらかじめ実施する教育および訓練について、「あらかじめ」のタイミングについて説明すること

⇒ 「あらかじめ」のタイミングについては、S A 設備および S A 時の手順の保安規定の適用開始時期※1と同様、原子炉に燃料を装荷する前の使用前検査（三号検査※2）が終了となるQA検査による最終的な確認を受けた日までとする。

※1：原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用する。

※2：三号検査がなく五号検査のみの場合は、五号検査。



○訓練の結果が悪かった場合の対応について説明すること。

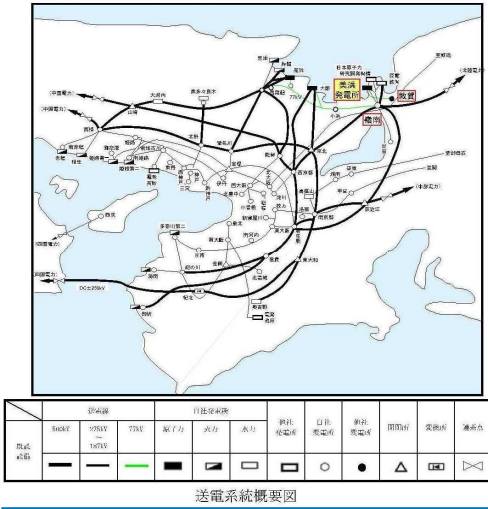
⇒力量付与後、成立性の確認訓練において、有効性評価における手順の成立性が確認できず、力量が確保できていないと判断した場合については、以下の、保安規定第13条および添付3に記載されており、体制から除かれる運用となっている。また、教育訓練を実施した結果、力量を持った要員が確保できない場合は、原子炉停止措置を実施することとしている。

(運転員等の確保) 第13条	(略)
<p>5. 安全・防災室長および発電室長は、第18条の5第4項(2)の成立性確認において、その訓練に係る者が、役割に応じた必要な力量（以下、本条において「力量」という。）を確保できていないと判断した場合は、速やかに、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て体制を構築する。</p> <p>6. 所長は、第5項の訓練のうち、現場訓練による有効性評価の成立性確認において、除外された者と同じ役割の者に対して、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、その結果、力量を確保できる見込みが立たないと判断した場合は、第9項の措置を講じる。</p> <p>7. 安全・防災室長および発電室長は、力量が確保できていないと判断された者については、教育訓練等により、力量が確保されていることを確認した後、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、表13-1および表13-3に定める人数の者を確保する体制に復帰させる。</p> <p>8. 安全・防災室長および発電室長は、第2項および第4項に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め補充を行う。また、所長は、第2項および第4項に定める人数の者の補充の見込みが立たないと判断した場合は、第9項の措置を講じる。</p> <p>9. 所長は、第6項、第8項の措置を受け、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。なお、原子炉停止の措置の実施に当たっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。</p>	
添付3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準	(略)
(イ) 成立性の確認結果を踏まえた措置	(略)
b 現場訓練による有効性評価の成立性確認の場合	(略)
成立性の確認により、力量を確保できていないと判断した場合は、速やかに以下の措置を講じる。	
(a) 所長および原子炉主任技術者に報告するとともに、その原因を分析、評価し、改善等、必要な措置を講じる。	
(b) 成立性の確認を任意の班が代表して実施する場合、力量を確保できていないと判断された者と同じ役割の者に対して、必要な措置の結果を踏まえ、力量が確保できていないと判断された個別の操作および作業を対象に、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認し、 所長および原子炉主任技術者に報告する。	
(c) (b)項の措置により、力量が確保できる見込みが立たないと判断した場合は、所長および原子炉主任技術者に報告する。	
(d) 力量を確保できていないと判断された者については、必要により、改めて原因を分析、評価し、改善等の必要な措置を講じ、力量の維持向上訓練を実施した後、力量を確保できていないと判断された成立性の確認訓練を実施し、力量が確保できていることを確認する。	
(e) (d)項の措置により、力量が確保できていると判断した場合は、所長および原子炉主任技術者に報告する。	

参 考 資 料

▶美浜3号炉は、単独プラント※となることから、外部電源については2回線以上を運転上の制限として、第73条に規定する。**【前回審査会にて、設置許可基準規則との整合をご説明。以下再掲】**

※：美浜1，2号炉は2017年4月19日に廃止措置計画を認可済



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	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
第三十三条（保安電源設備）	第33条（保安電源設備）
4 設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。	3 第4項に規定する「少なくとも二回線」とは、送受電可能な回線又は受電専用の回線の組み合わせにより、電力系統と非常用所内配電設備とを接続する外部電源受電回路を2つ以上設けることにより達成されることをいう。
6 設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。	4 第4項に規定する「互いに独立した」とは、発電用原子炉施設に接続する電線路の上流側の接続先において1つの変電所又は開閉所のみを連系し、当該変電所又は開閉所が停止することにより当該発電用原子炉施設に接続された送電線が全て停止する事態にならないことをいう。
	6 第6項に規定する「同時に停止しない」とは、複数の発電用原子炉施設が設置されている原子力発電所の場合、外部電源系が3回線以上の送電線で電力系統と接続されることにより、いかなる2回線が喪失しても複数の発電用原子炉施設が同時に外部電源喪失に至らないよう各発電用原子炉施設にタイラインで接続する構成であることをいう。……

保安規定変更内容（第73条（代表箇所））

第73条（外部電源）
表73-1

項目	運転上の制限
外部電源	(1) 2回線※ ² 以上が動作可能であること※ ³ (2) (1)の外部電源のうち、1回線以上は他の回線に対して独立性を有していること※ ⁴

※2：外部電源の回線数は、当該原子炉に対する個々の非常用高圧母線全てに対して電力供給することができる発電所外からの送電線の回線数とする（以下、各条において同じ）。
 ※3：送電線の瞬停時は、運転上の制限を適用しない。
 ※4：独立性を有するとは、「送電線の上流において1つの変電所または開閉所のみを連系しないこと」をいう。

▶ 溢水量の低減のため原子炉停止、高温停止及び低温停止（停止状態の維持を含む）に必要な設備である、B廃液蒸発装置、ほう酸濃縮液タンク、ほう酸濃縮液ポンプの運用停止について、上流規制（工認）の記載に基づき、保安規定（添付2）に記載。

別添1 「基本設計方針他に記載された運用事項の整理」（美浜3号機）

様式条文	施設区分	基本設計方針	説明書番号 記載ページ	説明書記載	条文番号	保安規定(案) 内容
第12条8 (溢水)	8-5 浸水防護施設	2. 2 溢水原因及び溢水量の設定 (中略) 地震起因による溢水では、液体を内包する溢水源となり得る機器のうち、基準地震動に対して、破損するおそれがある機器を溢水源とする。耐震5クラス機器については、基準地震動による地震力に対して、破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震B、Cクラス機器のうち、耐震5クラスの機器と同様に基準地震動による地震力に対して、耐震性が確保されているもの（水位制限によるものを含む。）又は耐震対策工事により、耐震性が確保されるものについては溢水源として想定しない。 運用停止により系統保有水がない系統については、溢水源として想定しない。 防護すべき設備が設置される建屋内において、溢水が伝播するおそれのないよう必要に応じてタンクの水位制限を設ける場合は、制限範囲内で運用することとし保安規定に定めて管理する。 運用停止により系統保有水がない系統については、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。	添-8-1-5	資料8 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書 資料8-1 溢水等による措置防止の基本方針 2.2 溢水評価条件の設定 (1) 溢水原因及び溢水量の設定 (中略) 防護すべき設備が設置される建屋内において、溢水が伝播するおそれのないよう必要に応じてタンクの水位制限を設ける場合は、制限範囲内で運用するため、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。 運用停止により系統保有水がない系統については、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。	添付2 火災、内部溢水、火山影響発生および自然災害発生時の対応に係る実施基準(第18条第2項、第18条第3項、第18条第4項、第18条第5項、第18条第6項、第18条第7項、第18条第8項)	2 内部溢水 2. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 運用を停止する設備（イメージ）
			添-8-3-13	資料8-3 溢水評価条件の設定 2. 溢水原因及び溢水量の設定 2.1.3 地震起因による溢水 (2) 溢水量の設定 防護すべき設備が設置される建屋内において、溢水が伝播するおそれのないよう必要に応じてタンクの水位制限を設ける場合は、制限範囲内で運用するため、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。		2. 内部溢水 2. 4 手順書の整備 (1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。 f. 運用停止設備の管理 技術課長は、防護すべき設備が設置される建屋内での溢水量の低減を図るため、原子炉停止、高温停止および低温停止（停止状態の維持を含む）に必要な設備のうち、プラント運転に影響のない設備について運用の停止を行う。



保安規定変更内容（添付2（代表箇所））

添付2（火災、内部溢水および自然災害対応に係る実施基準）

2. 内部溢水

2. 4 手順書の整備

(1) 各課(室)長(当直課長を除く。)は、溢水発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することを社内標準に定める。

f. 運用停止設備の管理

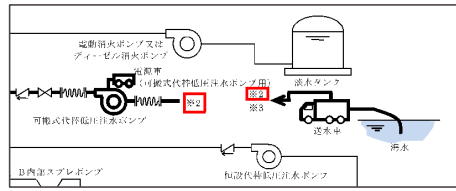
技術課長は、防護すべき設備が設置される建屋内での溢水量の低減を図るため、原子炉停止、高温停止および低温停止（停止状態の維持を含む）に必要な設備のうち、プラント運転に影響のない設備について運用の停止を行う。

美浜特有の変更条文についての妥当性の説明 【 第85条（重大事故等対処設備） 】 28

- 代替炉心注水手段として整備した、送水車を用いた可搬式代替低圧注水ポンプによる原子炉への注水（仮設組立水槽を使用しない。）に係る運転上の制限等を規定する。
- 運転上の制限を設定する設備について、上流規制（設置許可）に基づき設備を抽出。

保安規定審査資料 資料1別紙2（抜粋）

分類	機能喪失を想定する設計基準事故対応設備	対応手段	試験分類	整備する手順書	手帳の分類
A. 炉内ポンプ系	炉内ポンプ系	表 85-4-4にて整理	S-A(西暦)	炉心の著しい損傷及び、燃料棒破断等の危険を防止する手順	炉心の著しい損傷及び、燃料棒破断等の危険を防止する手順
	可搬式代替低圧注水ポンプ	表 85-4-5にて整理			
	送水車	表 85-15-6にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			
	燃料油移送ポンプ	表 85-14-3にて整理			



設置変更許可申請書の技術的能力1.4及び設置許可基準規則第47条他に記載する設備(SA設備)について、運転上の制限を設定

保安規定審査資料 資料1別紙2（抜粋）

設備名称(単位)	設備機能	設備	設置基準	試験	設備分類	重大事故等
炉内ポンプ系	表 85-4-4にて整理	炉内ポンプ	可搬式代替低圧注水ポンプ	表 85-4-5にて整理	S-A	炉心の著しい損傷及び、燃料棒破断等の危険を防止する手順
送水車	表 85-15-6にて整理	送水車	送水車	表 85-15-6にて整理	S-A	送水車

保安規定変更内容（第85条（代表箇所））

85-4-5 代替炉心注水 - 可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水 -

審査資料 通しページ-461 参照

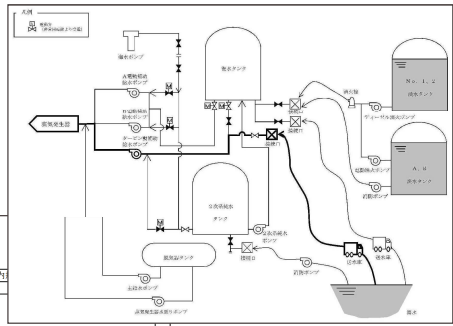
(1)運転上の制限

項目	運転上の制限	
代替炉心注水系	可搬式代替低圧注水ポンプによる代替炉心注水系2系統が動作可能であること	
適用モード	設備	所要数
モード1、2、3、4、5および6	可搬式代替低圧注水ポンプ	1台×2
	電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）	1台×2
	送水車	1台×2

仮設組立水槽に係る運転上の制限に係る規定なし

美浜特有の変更条文についての妥当性の説明 【 第85条（重大事故等対処設備） 】 29

- 重大事故等の収束に必要となる水源を確保するために整備した、送水車を用いたタービン動補助給水ポンプへの直接供給による蒸気発生器への注水に係る運転上の制限等を規定する。
- 運転上の制限を設定する設備について、上流規制（設置許可 技術的能力1.2他）に基づき対応方法を規定。



保安規定審査資料 資料3（抜粋）

規定への記載内容（本文 十号 + 添付書類 十）
【追補 1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等】

設置変更許可申請書【本文】	設置変更許可申請書【添付書類十 追補】	原子炉保安規定	記載の考え方の	該当規定文書	注内
蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）	蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）

該当箇所の例

保安規定変更内容（第85条（代表箇所））

85-8-1 蒸気発生器2次側による炉心冷却（注水）

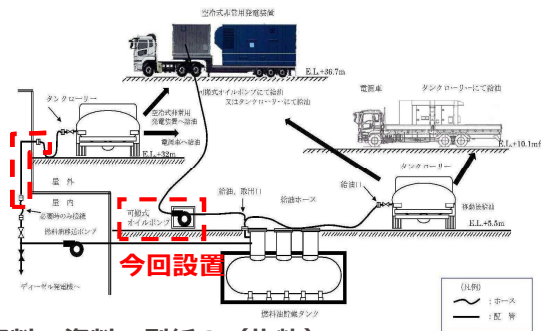
審査資料 通しページ-565 参照

(1)運転上の制限

項目	運転上の制限
復水タンクまたは送水車を用いた補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系	(1) モード1、2、3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）において、復水タンクを水源とした電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統が動作可能であること*1 または (2) モード1、2および3において、復水タンクまたは送水車を用いたタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水系1系統が動作可能であること*1*2*3

*1：動作可能とは、ポンプが手動起動（系統構成含む）できること、または運転中であることをいう。
*2：タービン動補助給水ポンプについては、原子炉起動時のモード3において試運転に係る調整を行っている場合、運転上の制限は適用しない。
*3：タービン動補助給水ポンプが動作可能とは、現場手動による起動を含む。

- 給油作業の効率化の目的から、空冷式非常用発電装置への給油のために整備した可搬式オイルポンプ、空冷式非常用発電装置および電源車等への給油のために整備した燃料油移送ポンプについて、運転上の制限等を規定する。
- 運転上の制限を設定する設備について、上流規制（設置許可）に基づき設備を抽出。



保安規定審査資料 資料1別紙2（抜粋）

項目	内容	備考
空冷式非常用発電装置	表 85-15-1 にて整理	表 85-15-1 にて整理
燃料油貯蔵タンク ^{※2}	表 85-15-6 にて整理	表 85-15-6 にて整理
可搬式オイルポンプ ^{※2}	表 85-15-1 にて整理	表 85-15-1 にて整理
タンクローリー ^{※2}	表 85-15-6 にて整理	表 85-15-6 にて整理
燃料油移送ポンプ ^{※2}	表 85-15-2 にて整理	表 85-15-2 にて整理

保安規定審査資料 資料1別紙2（抜粋）

項目	内容	備考
燃料油貯蔵タンク	表 85-15-1 にて整理	表 85-15-1 にて整理
可搬式オイルポンプ	表 85-15-1 にて整理	表 85-15-1 にて整理
タンクローリー	表 85-15-6 にて整理	表 85-15-6 にて整理
燃料油移送ポンプ	表 85-15-2 にて整理	表 85-15-2 にて整理

保安規定変更内容（第85条（代表箇所））

85-15-6 燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリーおよび燃料油移送ポンプによる燃料補給設備 (1)運転上の制限

審査資料 通しページ-588 参照

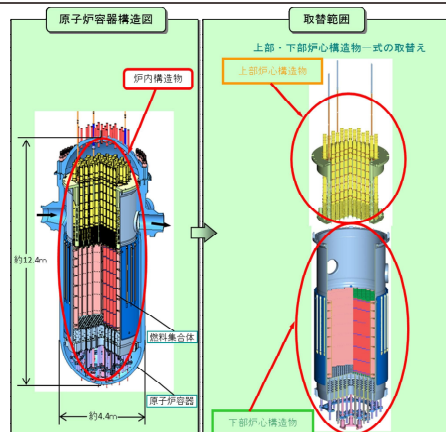
項目	運転上の制限	
燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリーおよび燃料油移送ポンプによる燃料補給設備	(1) 燃料油貯蔵タンクの油量が360 m ³ ※ ¹ 以上あること (2) 可搬式オイルポンプの所要数が使用可能であること※ ² (3) タンクローリーの所要数が使用可能であること (4) 燃料油移送ポンプの所要数が使用可能であること	
適用モード	設備	所要数
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間	燃料油貯蔵タンク	360 m ³ ※ ¹
	可搬式オイルポンプ	2台※ ²
	タンクローリー	3台※ ³
	燃料油移送ポンプ	2台

※2：空冷式非常用発電装置の連続定格運転に必要な燃料を補給できる容量を有するもの。予備機1台含む。

- 炉内構造物取替えに伴い原子炉容器頂部体積の増加等により1次冷却材体積が約2m³増加する。この影響により、出力運転中に安全上必要なほう酸水量が若干変更。
- 運転上の制限を設定する設備について、上流規制（工認）に基づき設定。

美浜3号炉 工事計画認可申請書(美浜3号炉 新規制基準適合)
【平成28年10月26日認可】 添付資料(設定根拠)より抜粋

設計基準対象施設として使用するほう酸タンクの容量は、ほう酸水の濃度12wt%を踏まえて設定する。燃料取替停止操作のために必要な量約36.0m³ (※1) 及び、最大反応度値を有する制御棒クラス1本が挿入されていない状態での低温停止操作のために必要な量17.6m³ (※2) を基に設定しており、これらの合計約53.6m³を、2個の容器に貯留するのに必要な容量は26.8m³となるため、これを上回る容量として30.3m³/個以上とする。



保安規定変更内容（第28条（代表箇所））

第28条（化学体積制御系（ほう酸濃縮機能））
表28-1

項目	運転上の制限
化学体積制御系※ ²	(1) ほう酸濃縮に必要な系統のうち、1系統以上が動作可能であること (2) ほう酸タンクのほう素濃度、ほう酸水量およびほう酸水温度が表28-2で定める制限値内にあること

※2：ほう酸ポンプ、ほう酸タンク、緊急ほう酸注入弁および充てん系は、重大事故等対処設備を兼ねる。
C充てん/高圧注入ポンプによる充てん系が動作不能時は、第85条（表85-4）の運転上の制限も確認する。

表28-2

項目	制限値	確認頻度
ほう素濃度	21,000 ppm 以上	1ヶ月に1回
ほう酸水量 (有効水量)	17.4 m ³ 以上※ ³	1週間に1回
ほう酸水温度	65℃ 以上	



項目	制限値	確認頻度
ほう素濃度	21,000 ppm 以上	1ヶ月に1回
ほう酸水量 (有効水量)	17.6 m ³ 以上※ ³	1週間に1回
ほう酸水温度	65℃ 以上	

※3：全ほう酸タンクの合計水量をいう。

第47条 (1次冷却材漏えい率)

(1次冷却材漏えい率)

第47条 モード1、2、3および4において、原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置は、表47-1で定める事項を運転上の制限とする。

- 原子炉格納容器内への漏えい率および原子炉格納容器内漏えい監視装置が、前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。
 - 計装係課長は、定期検査時に、原子炉格納容器サンプ水位計および凝縮液量測定装置の機能の健全性を確認し、その結果を発電室長に通知する。
 - 電気係課長および計装係課長は、定期検査時に、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置の機能の健全性を確認し、その結果を発電室長に通知する。
 - 当直課長は、モード1、2、3および4において、1日に1回、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を用いて、また、モード1および2において、1日に1回、凝縮液量測定装置を用いて、原子炉格納容器内への漏えい率を確認する^{※1}。
- なお、原子炉格納容器サンプ水位計、炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置のいずれかが動作不能である場合、当直課長は、8時間に1回、動作可能な計器により原子炉格納容器内への漏えい率を確認する。
3. 当直課長は、原子炉格納容器内への漏えい率または原子炉格納容器内漏えい監視装置が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表47-2の措置を講じる。

※1: 原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置により測定される漏えい率が0.23 m³/hを上回っている状態で運転を継続する場合は、1日に1回、1次冷却材のインベントリ収支、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ等により運転上の制限を満足していることを確認しなければならない。

表47-1

項目	運転上の制限
原子炉格納容器内への漏えい率	(1) 原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧カバウンドリからの漏えいでないことが確認されていない漏えい率（以下、「未確認の漏えい率」という。）が0.23 m ³ /h以下であること ^{※2} 。 (2) 原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置によって測定される漏えい率のうち、原子炉冷却材圧カバウンドリからの漏えいでないことが確認されているが1次冷却系からの漏えいでないことが確認されていない漏えい率（以下、「原子炉冷却材圧カバウンドリ以外からの漏えい率」という。）が2.3 m ³ /h以下であること
原子炉格納容器内漏えい監視装置	(1) モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置 ^{※3} が動作可能であること。 (2) モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作可能であること

※2: 炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置によって測定される漏えい率は全て未確認の漏えい率とみなすものとする。
 ※3: 凝縮液量測定装置の健全性を確認するための点検または洗浄により、原子炉格納容器サンプ水位計または凝縮液量測定装置の指示値が変動する場合は除く。

表47-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 未確認の漏えい率が0.23 m ³ /hを超えた場合	A.1 当直課長は、制限値以下に回復させる。 または A.2 当直課長は、原子炉冷却材圧カバウンドリからの漏えいでないことを確認する。	4時間
B. 原子炉冷却材圧カバウンドリ以外からの漏えい率が2.3 m ³ /hを超えた場合	B.1 当直課長は、制限値以下に回復させる。 または B.2 当直課長は、1次冷却系からの漏えいでないことを確認する。	4時間

表47-2 (続き)

条件	要求される措置	完了時間
C. モード1および2において、原子炉格納容器サンプ水位計または炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置および凝縮液量測定装置が動作不能である場合	C.1 当直課長は、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置または凝縮液量測定装置を動作可能な状態に復旧する。 および C.2 当直課長は、代替手段 ^{※4} による監視を行う。	30日 速やかにその後の1日に1回
D. モード3および4において、原子炉格納容器サンプ水位計または炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置が動作不能である場合	D.1 当直課長は、原子炉格納容器サンプ水位計および炉内計装用シンプル配管室ドレンピット漏えい検出装置を動作可能な状態に復旧する。 および D.2 当直課長は、代替手段 ^{※4} による監視を行う。	30日 速やかにその後の1日に1回
E. 条件A、B、CまたはDの措置を完了時間内に達成できない場合 または 条件CまたはDで要求される措置を実施中に、原子炉冷却材圧カバウンドリからの漏えいを示す有意な変化があった場合	E.1 当直課長は、モード3にする。 および E.2 当直課長は、モード5にする。	12時間 56時間

※4: 代替手段による監視とは、1次冷却材のインベントリ収支、格納容器ガスモニタおよび格納容器じんあいモニタによる監視をいう。

85-6-3 代替格納容器スプレイ

85-6-3 代替原子炉格納容器スプレイ - 原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイおよび原子炉下部キャビティ直接注水-

(1) 運転上の制限

項目	運転上の制限												
原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイおよび原子炉下部キャビティ直接注水	原子炉下部キャビティ注水ポンプによる代替原子炉格納容器スプレイ系および原子炉下部キャビティ直接注水系が動作可能であること												
適用モード	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>所要数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉下部キャビティ注水ポンプ</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>空冷式非常用発電装置</td> <td>※1</td> </tr> <tr> <td>燃料取替用水タンク</td> <td>※2</td> </tr> <tr> <td>復水タンク</td> <td>※3</td> </tr> <tr> <td>モード1、2、3、4、5および6</td> <td> 燃料油貯蔵タンク ※4 可搬式オイルポンプ ※4 タンクローリー ※4 燃料油移送ポンプ ※4 送水車 ※5 軽油用ドラム缶 ※6 </td> </tr> </tbody> </table>	設備	所要数	原子炉下部キャビティ注水ポンプ	1台	空冷式非常用発電装置	※1	燃料取替用水タンク	※2	復水タンク	※3	モード1、2、3、4、5および6	燃料油貯蔵タンク ※4 可搬式オイルポンプ ※4 タンクローリー ※4 燃料油移送ポンプ ※4 送水車 ※5 軽油用ドラム缶 ※6
設備	所要数												
原子炉下部キャビティ注水ポンプ	1台												
空冷式非常用発電装置	※1												
燃料取替用水タンク	※2												
復水タンク	※3												
モード1、2、3、4、5および6	燃料油貯蔵タンク ※4 可搬式オイルポンプ ※4 タンクローリー ※4 燃料油移送ポンプ ※4 送水車 ※5 軽油用ドラム缶 ※6												

- ※1: 「85-15-1 空冷式非常用発電装置からの給電」において運転上の制限を定める。
 ※2: 「85-14-2 燃料取替用水タンク」において運転上の制限を定める。
 ※3: 「85-14-3 復水タンク（燃料取替用水タンク補給系を含む）」において運転上の制限を定める。
 ※4: 「85-15-6 燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリーおよび燃料油移送ポンプによる燃料補給設備」において運転上の制限を定める。
 ※5: 「85-14-1 海水を用いた復水タンクへの補給」において運転上の制限を定める。
 ※6: 「85-12-4 軽油用ドラム缶による燃料補給設備」において運転上の制限を定める。

(2) 確認事項

項目	確認事項	頻度	担当
原子炉下部キャビティ注水ポンプ	ポンプを起動し、異常な振動、異音、異臭、漏えいがないこと、および揚程が□m以上、容量が□m ³ /h以上であることを確認する。	定期検査時	発電室長
	モード1、2、3および4において、ポンプを起動し、動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	当直課長
	モード5および6において、ポンプが手動起動可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	当直課長

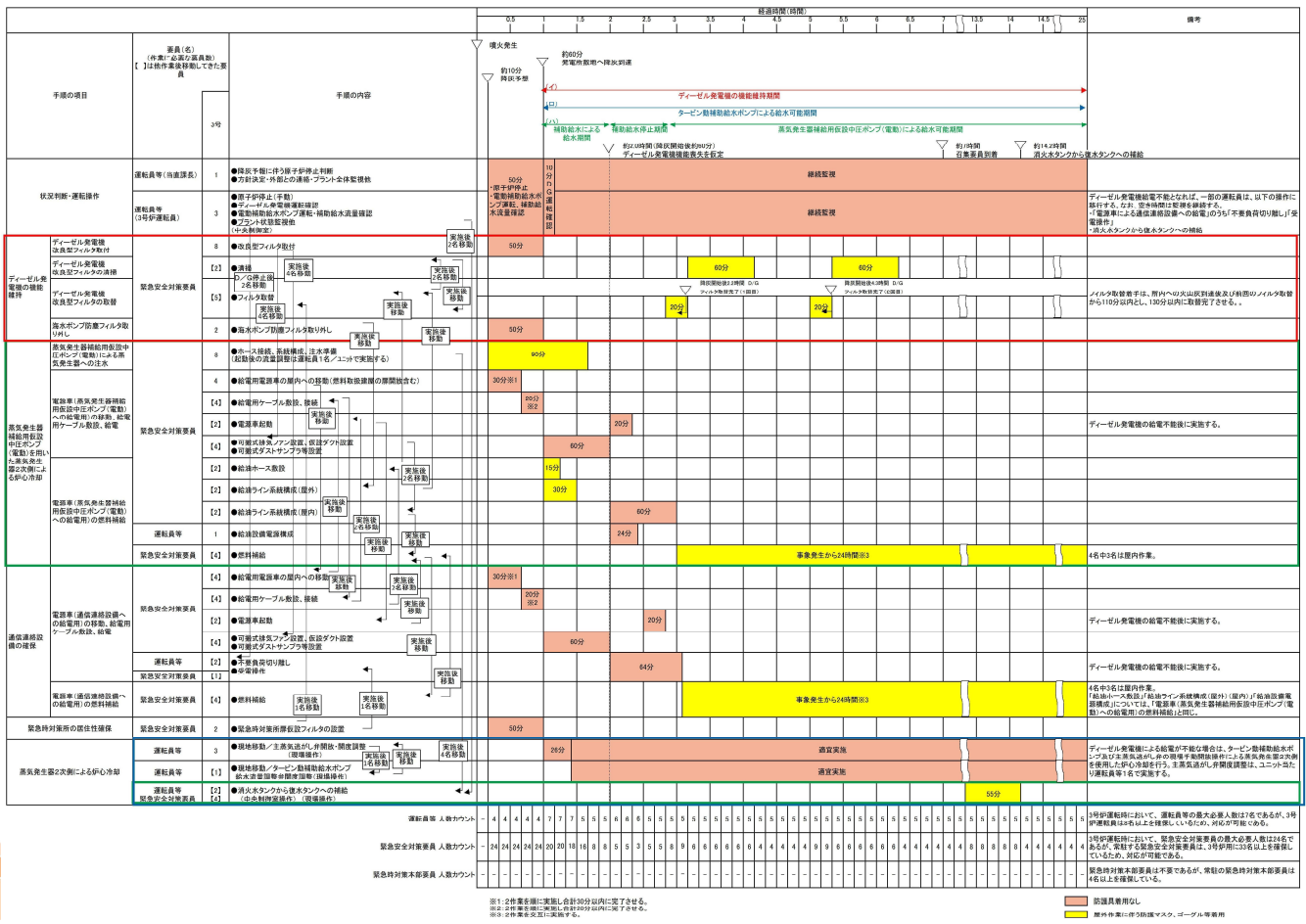
(3) 要求される措置

適用モード	条件	要求される措置	完了時間
モード1、2、3および4	A. 原子炉下部キャビティ注水ポンプが動作不能である場合	A.1 当直課長は、1台の余熱除去ポンプを起動し、動作可能であることを確認する ^{※7} とともに、その他の設備 ^{※8} が動作可能であることを確認する。 および A.2 当直課長は、当該システムを動作可能な状態に復旧する。	4時間 72時間
	B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合	B.1 当直課長は、モード3にする。 および B.2 当直課長は、モード5にする。	12時間 56時間
モード5および6	A. 原子炉下部キャビティ注水ポンプが動作不能である場合	A.1 当直課長は、当該システムを動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および A.2 当直課長は、1次冷却系の水抜きを行っている場合は、水抜きを中止する。 および A.3 当直課長は、モード5（1次冷却系非満水）またはモード6（キャビティ低水位）の場合、1次系保水水を回復する措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに

※7: 運転中のポンプについては、運転状態により確認する。
 ※8: 残りの余熱除去ポンプ1台をいい、至近の記録等により動作可能であることを確認する。

火山影響発生時における対応のタイムチャート（美浜3号炉）

34



美浜発電所
原子炉施設保安規定変更認可申請(補正)の概要について
(コメント回答【高浜共通(一部)】)

2019年12月12日

関西電力株式会社

本資料のうち、枠組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。

1. 本日の説明内容

1

【経緯】

美浜発電所の新規規制基準適合性に係る原子炉施設保安規定変更認可申請(補正)においては、2019年7月31日に申請を行い、2019年8月以降、審査を進めて頂いていた。

- 美浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請(2015.3.17)
 - 美浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請[補正](2019.7.31)
 - 第1回 審査会合(2019.8.27)
 - 第2回 審査会合(2019.11.07)
 - 美浜発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請[補正](2019.12.9)
- 今回、2019.11.07に実施した審査会合の、以下のコメントを踏まえ①②③について、回答を実施する。

<2019年11月7日の審査会合でのコメント>

- ①：設備の使用開始までに実施する訓練内容について今後説明すること。(美浜、高浜共通)
⇒ スライド 2 ~ 7
- ②：火山灰対策に係る海水ポンプの除塵フィルタ取外しが、海水ポンプの機能に影響がないことについて詳細説明をすること。
⇒ スライド 8 ~ 10
- ③：火山灰対策に係る蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(以下、「SG仮設中圧ポンプ」という。)による八項対応の解析結果について、解析条件の妥当性や不確かさへの考慮も含めて説明すること。
⇒ スライド 11 ~ 15

2. コメント①：設備の使用開始までに実施する訓練内容(1/6)

2

(1) 保安規定審査基準の変更点

実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準の一部改正（令和元年10月2日 原規技発第1910022号）を受け、保安規定に基づく必要な教育および訓練の実施について以下のとおり整理する。

一部改正の内容

○実用炉規則第92条第1項第22号

重大事故に至るおそれのある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故が発生した場合（以下「重大事故等発生時」という。）における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備（特定重大事故等対処施設を用いた対策に関する事項を含む。）に関しては、次に掲げる措置を講じることが定められていること。

なお、これらの措置については、特定重大事故等対処施設を用いて重大事故等（原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによるものを除く。）に対処するために必要な事項を含むこと。

1. ・2. （略）
3. 対策要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。

なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。

○実用炉規則第92条第1項第23号

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合（以下「大規模損壊発生時」という。）における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備（特定重大事故等対処施設を用いた対策に関する事項を含む。）に関し、次に掲げる措置を講じることが定められていること。

1. ・2. （略）
3. 大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う要員に対する教育及び訓練を毎年一回以上定期的に実施すること。

なお、重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施すること。

(説明のポイント)

論点①「**重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ**」とはいつまでか。

論点②「**あらかじめ必要な教育及び訓練**」とはどのような内容か。

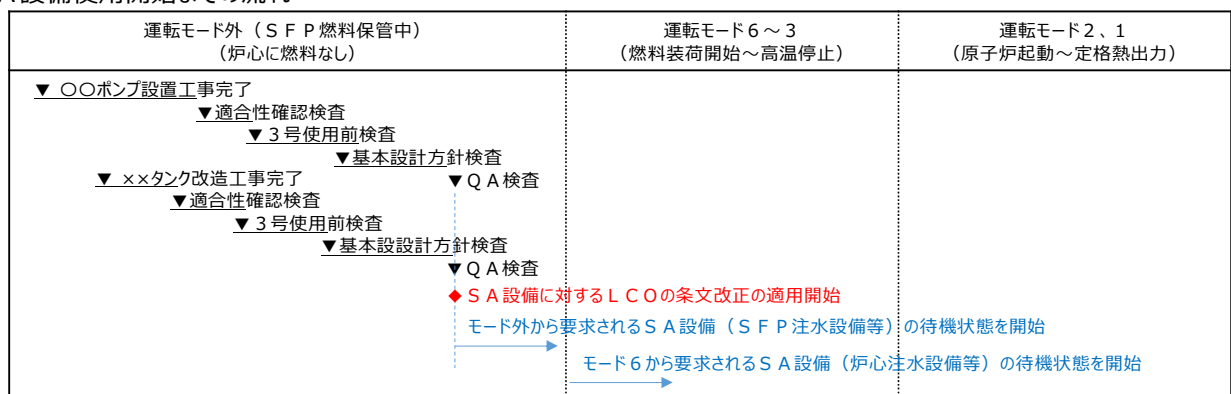
The Kansai Electric Power Co., Inc.

2. コメント①：設備の使用開始までに実施する訓練内容(2/6)

3

(2) 論点説明（論点①「重大事故等対処施設の使用を開始するに当たっては、あらかじめ」とはいつまでか。）

○ S A 設備使用開始までの流れ



○全ての S A 設備については、運転上の制限（L C O）として、「動作可能であること（＝設備の待機状態の維持要求）」を保安規定に定めている。

○ S A 設備の新設・改造を行い、関連する L C O の条文改正を行う場合は、原則として当該 L C O が要求される運転モードとなる前に L C O の条文改正の適用を開始することとしているが、その時期を明確にするため、関連する使用前検査等のタイミング（設備の状況等に応じて、3号使用前検査終了※1、5号使用前検査終了※1、一部使用承認等）に合わせて改正後の L C O の条文を適用することとし、いずれの使用前検査等のタイミングに合わせるかは、保安規定変更の都度、附則に定めている。

○ S A 設備は、設計上期待する機能（準備時間等含む）を発揮させるためには、適切な力量を持った要員を確保することが必要。

※1：検査の妥当性確認のため、Q A 検査までを含む。

(対応方針)

S A 設備の使用にあたっては、あらかじめ L C O が適用され、設備の待機状態が維持されるが、併せて適切な力量を持った要員も確保する必要があるため、要員への必要な力量を付与する「あらかじめ必要な教育訓練」についても、L C O が適用開始される日（使用前検査終了日等）までに実施する。

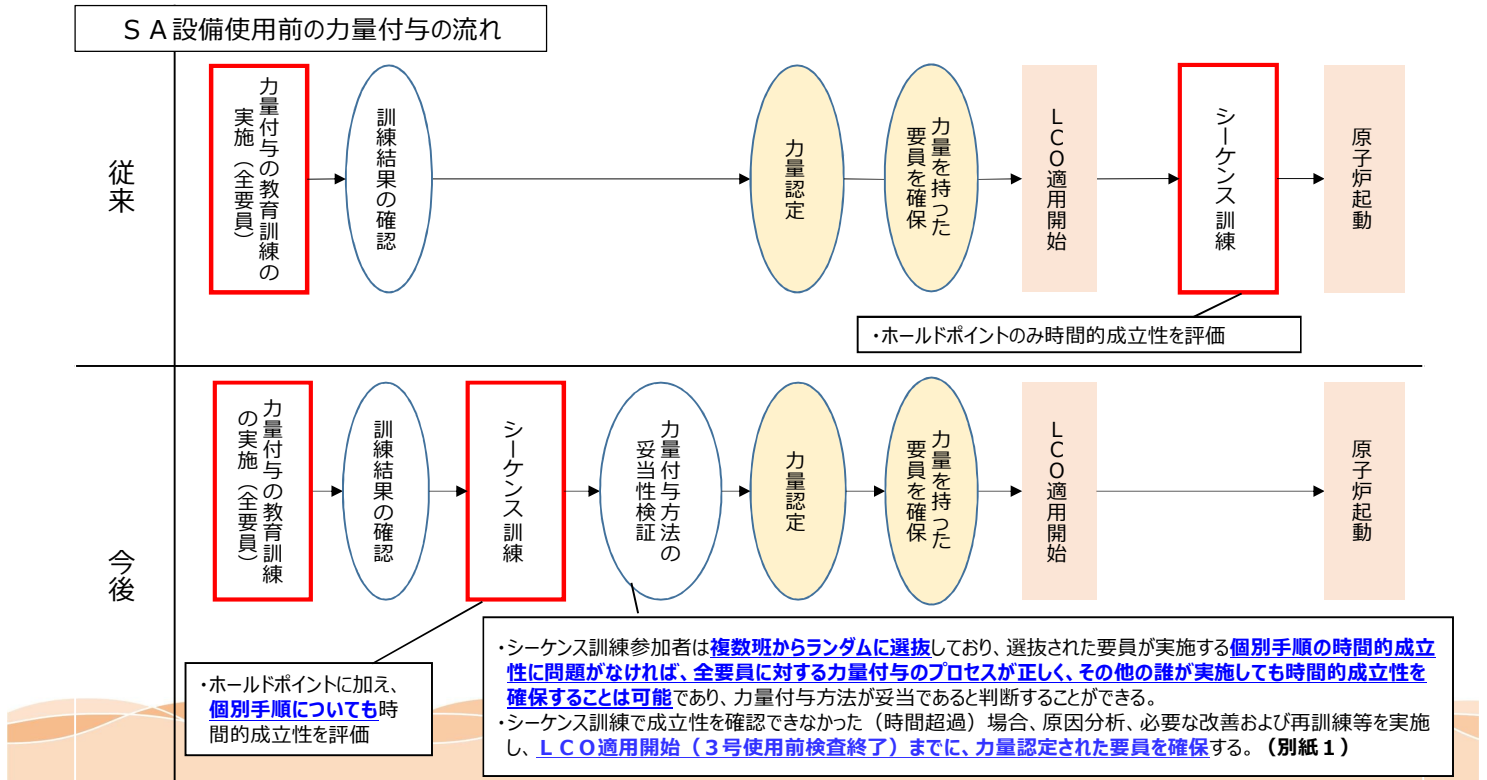
2. コメント①：設備の使用開始までに実施する訓練内容(3/6)

4

(3) 論点説明（論点②「あらかじめ必要な教育及び訓練」とはどのような内容か。）

a. 対応方針

○ 力量の付与に必要な教育訓練の実施に加えて、力量付与方法の妥当性を検証した後に力量認定を行うこととし、これらの「力量付与の教育訓練」および「妥当性検証」を「あらかじめ必要な教育及び訓練」とする。

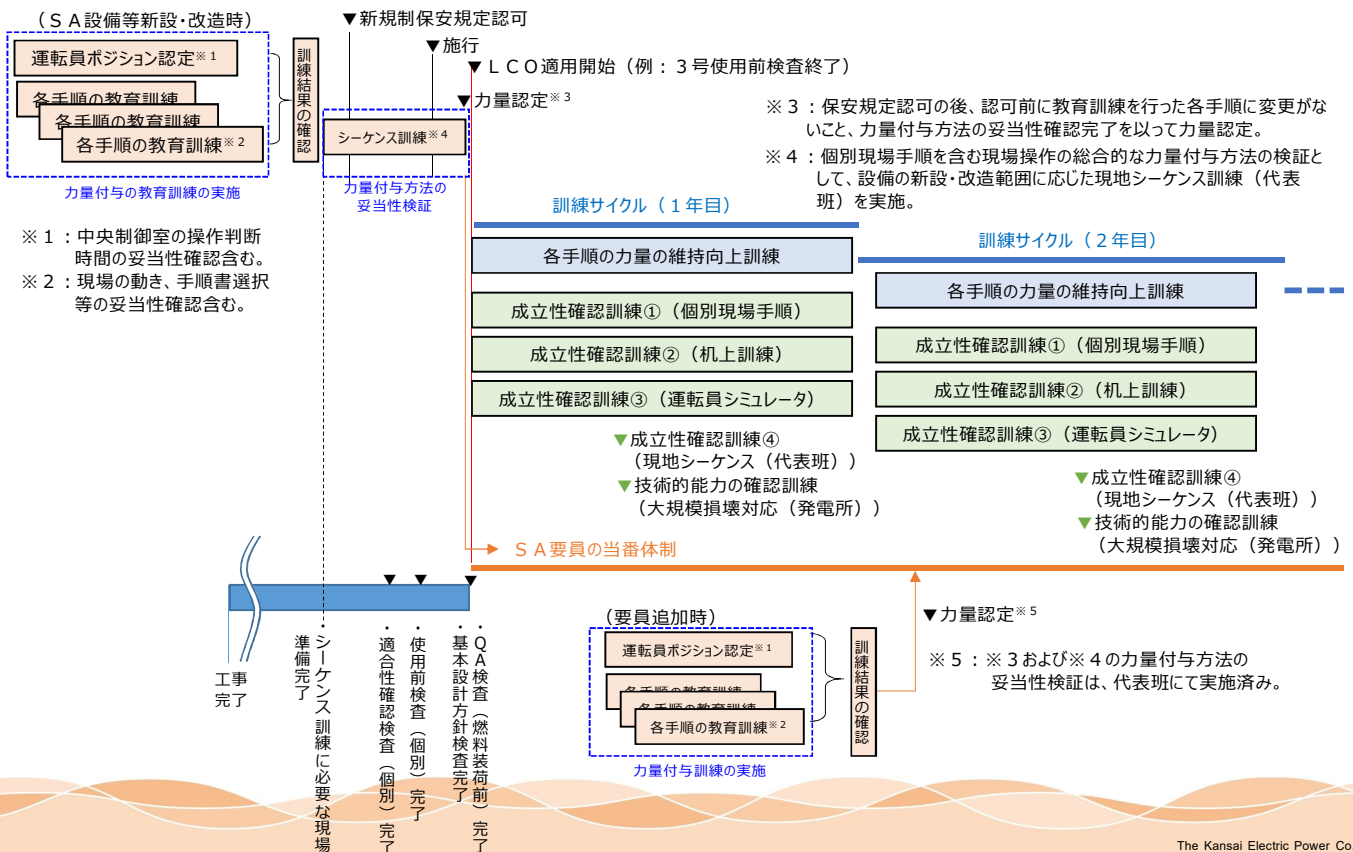


2. コメント①：設備の使用開始までに実施する訓練内容(4/6)

5

b. 審査基準改正後の教育訓練プロセスの概念図

注：成立性確認訓練、力量付与の教育訓練の具体例を別紙2に示す。



保安規定審査基準の記載を踏まえて、以下のとおり対応する。**(保安規定変更認可申請書は別紙3のとおり。)****要員の確保**

- 運転員等の確保として、各課（室）長が重大事故等の対応のための力量を有する者を確保するにあたり、重大事故等対処施設等の使用を開始するにあたっては、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する

重大事故発生時の体制の整備

- 重大事故等発生時の体制の整備として、以下を行う。
 - ・重大事故等対処施設の使用を開始するにあたっては、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する※1。
 - ※1：重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始されるまでに、または運転員（当直員）、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、当番体制に入るまでに実施する。
 - ・具体的には、
力量の付与のための教育訓練
各課（室）長は、重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始される日（使用前検査終了日等）までに、または運転員（当直員）、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、当番体制に入るまでに以下の教育訓練について、社内標準に基づき実施する。
 - (ア) 各課（室）長は、表－1から表－19に記載した対応手段を実施するために必要とする手順について、「ウ 成立性の確認訓練」の要素を考慮した教育訓練項目を定め、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の役割に応じた教育訓練を実施する。
 - (イ) 安全・防災室長および発電室長は、重大事故等対処設備を設置または改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始される日（使用前検査終了日等）までに、成立性確認訓練（現場訓練による有効性評価の成立性確認）および成立性確認訓練の要素等を考慮した確認方法により、力量の付与方法の妥当性を確認する。

大規模損壊発生時の体制の整備

- 大規模損壊発生時の体制の整備として、以下を行う。
 - ・重大事故等対処施設等の使用を開始するにあたっては、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する※2。
 - ※2：重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始されるまでに、大規模損壊対応で用いる化学消防自動車の設置もしくは改造する場合、当該設備の使用を開始するまでに、または運転員（当直員）、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、当番体制に入るまでに実施する。
 - ・具体的には、
力量の付与のための教育訓練
(ア) 重大事故等対処設備を用いた大規模損壊対応 …「重大事故等発生時の体制の整備」と同じ。
(イ) その他の大規模損壊対応
安全・防災室長は、緊急時対策本部要員のうち全体指揮を行う全体指揮者および原子炉毎の指揮を行う指揮者ならびに通報連絡を行う通報連絡者（以下「指揮者等」という。）または消火活動要員を新たに認定する場合は、当番体制に入るまでに、以下の教育訓練について、社内標準に基づき実施する。
 - a 消火活動要員
 - (a) 化学消防自動車から原子炉へ注入または原子炉格納容器へスプレイするための接続訓練
 - (b) 化学消防自動車から使用済燃料ピットへスプレイするための接続訓練
 - b 指揮者等
 - (a) 大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合等の事象を想定した教育訓練
 - (ウ) 安全・防災室長は、(イ)項に係る設備を設置または改造する場合、当該設備の使用を開始するまでに、技術的能力の確認訓練の要素を考慮した確認方法により、力量付与方法の妥当性を確認する。

3. コメント②：海水ポンプモータの降下火砕物による影響評価(1/3)

8

美浜3号炉の海水ポンプモータは、火山影響等発生時に除塵フィルタを取り外して運転することから、降下火砕物によるモータ機能への影響について、荷重、閉塞、腐食、磨耗の観点で評価を実施した。評価結果を下表に示す。

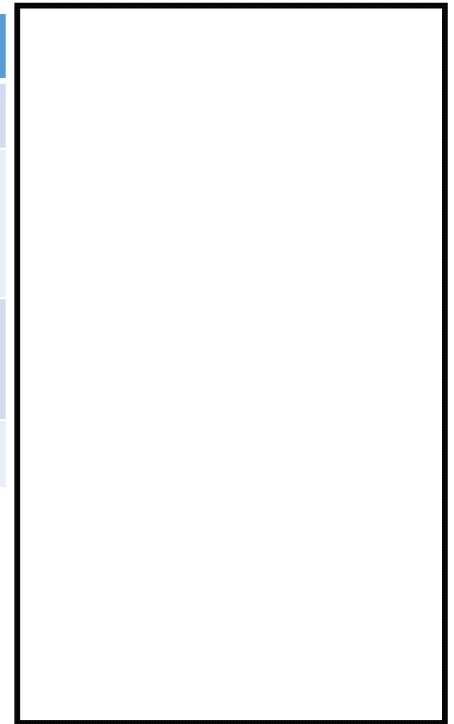
影響因子	気中降下火砕物濃度を考慮した評価
荷重	想定する降下火砕物の層厚「10cm」は変わらないことから、荷重に対する評価は、新規基準時と変わらず、問題ない。
閉塞	気中降下火砕物濃度を考慮し、除塵フィルタを取り外した場合でも、回転子が回転していることに加え、固定子と回転子の隙間（1.6mm）及びコアダクト間（10mm）が降下火砕物の粒径（1mm以下）より大きいため、通風路が閉塞することはない。また、通風路の構造（風が曲折、急変する構造）により、モータ内部まで侵入してくる火砕物は、降下火砕物の粒径1mm以下より、さらに小さいものとなると考えられる。（参考1）従って、短期間であれば、モータ冷却の阻害や電氣的特性への影響はない。
腐食	モータの外表面と内部は全て耐食性に優れた塗料を塗布しており、降下火砕物が付着したとしても、直ちに腐食が進むことはない。また、モータの固定子巻線と固定子コアは耐薬品性に優れたエポキシ絶縁で保護されており、モータや通風路に降下火砕物が付着した場合でも、短期間であれば、モータが降下火砕物によって化学的影響を受けることはない。
磨耗	火山灰混合空気による磨耗の影響が考えられるが、降下火砕物は砂より硬度が低くもろいことから、短期間であれば、磨耗によるモータの機能への影響はない。



海水ポンプモータの主要構成部品



固定子コイルの絶縁材イメージ図



海水ポンプモータ構造図

以上のとおり、短期間（24時間程度）であれば、除塵フィルタを取り外した場合でも降下火砕物によるモータ機能への影響はないことを確認した。

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

3. コメント②：海水ポンプモータの降下火砕物による影響評価(2/3)

9

次に、降下火砕物到達後24時間以降も海水ポンプの運転を継続することから、その影響について評価した結果を以下に示す。

海水ポンプの運転継続に係る影響評価

- ・降下火砕物到達後24時間以降の海水ポンプの運転については、24時間経過以降に除塵フィルタを取り付けた後、屋外設備として状況確認及び除灰等を行うこととしている。
- ・火山影響等発生時に除塵フィルタを取り外して運転したことによって、モータ内部に降下火砕物が付着していた場合においても、24時間経過以降に取り付けた除塵フィルタを通した清浄な冷却風によって、付着していた降下火砕物はモータ外部へ排出されていくと考えられるため、運転継続は可能と考えている。
- ・海水ポンプ運転中の健全性については、日常巡視点検にて外観点検、異音・異臭の有無及び現場温度計による排気温度、軸受温度の確認を行うことで、モータ内部の異常（閉塞、磨耗、腐食）を確認できる。
- ・海水ポンプモータに異常が確認された場合には、待機中の海水ポンプへの切替えることや海水ポンプモータを予備機と取り替えることができる。

以上のとおり、24時間以降の海水ポンプの運転についても、問題ないことを確認した。

(参考) 海水ポンプモータ内部まで侵入する火砕物の粒径に関する考察

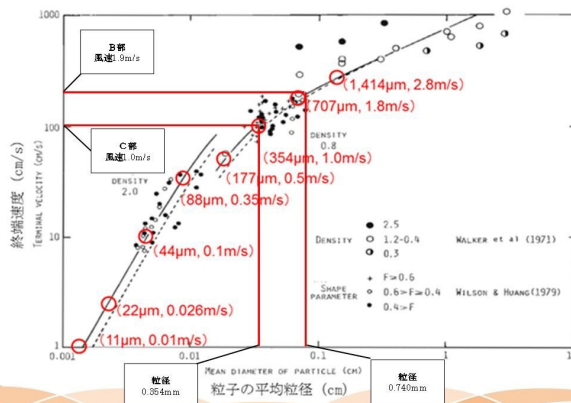
モータ内部（固定子と回転子の隙間部分）に火砕物（粒径1mm以下）がすべて侵入しても、隙間が1.6mmと大きく、また、回転子が回転しているため閉塞することはないが、実際にどれくらいの粒径の火砕物がモータ内部まで侵入するかについて考察した。

表1 入力条件及び計算結果

入力条件		備考
設計層厚	10cm	設置(変更)許可を得た層厚(図1参照)
総降灰量 W_T	124,000g/m ²	設計層厚×降下火砕物密度1.24g/cm ³
降灰継続時間 t	24h	Carey and Sigurdsson(1989)参考
粒径 d_i の割合 p_i		Tophre2による粒径分布の計算値
粒径 d_i の降灰量 W_i		式①
粒径 d_i の堆積速度 v_i	別表1参照	式②
粒径 d_i の終端速度 v_{ti}		Suzuki(1983)参考(図2参照)
粒径 d_i の気中濃度 C_i		式③
気中降下火砕物濃度 C_T	1.76g/m ³	

別表1 粒径ごとの入力条件及び計算結果

粒径 d_i (μm)	0~1 (707)	1~2 (354)	2~3 (177)	3~4 (88)	4~5 (44)	5~6 (22)	6~7 (11)	合計
割合 p_i (wt%)	19.0	62.0	15.0	3.4	0.69	0.06	1.8×10 ⁻²	100
降灰量 W_i (g/m ²)	2.3×10 ⁴	7.7×10 ⁴	1.9×10 ⁴	4.2×10 ³	8.6×10 ²	8.2×10 ¹	2.2	$W_T=124,000$
堆積速度 v_i (g/s・m ²)	2.7×10 ⁻¹	8.9×10 ⁻¹	2.2×10 ⁻¹	4.9×10 ⁻²	1.0×10 ⁻²	9.5×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	—
終端速度 v_{ti} (m/s)	1.8	1.0	0.5	0.35	0.1	2.6×10 ⁻²	1.0×10 ⁻²	—
気中濃度 C_i (g/m ³)	1.5×10 ⁻¹	8.9×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻¹	1.4×10 ⁻¹	1.0×10 ⁻¹	3.2×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²	$C_T=1.76$



Suzuki(1983)における降下火砕物の粒径と終端速度との関係図

【考察】

・モータ内部では、火砕物の自由落下時とは逆に、風速による空気抵抗が火砕物の推進力となるため、上向きの風速が火砕物の終端速度を下回る箇所では、火砕物が重力によって落下（脱落）し、下部に滞留すると考えられる。

・A部では、上向きの風速が大きいため、下部に滞留するのは、曲折による乱流の影響で落下（脱落）する火砕物だけとなるが、B,C部では、風速が終端速度を下回る火砕物は落下（脱落）するといえる。

・Suzuki (1983) のグラフから推定した結果、B部（風速1.9m/s）では粒径0.740mm、C部（風速1.0m/s）では粒径0.354mmを超える火砕物が落下し、下部に滞留することとなる。なお、今回想定している火砕物は密度1.24g/cm³のため、グラフ上で密度2.0g/cm³と0.8g/cm³の線に位置するが、保守的に密度0.8g/cm³の線で粒径を読み取った。

・全体的な傾向としては、モータ内部まで侵入する火砕物は粒径1mm以下より、さらに小さいものになると評価できる。

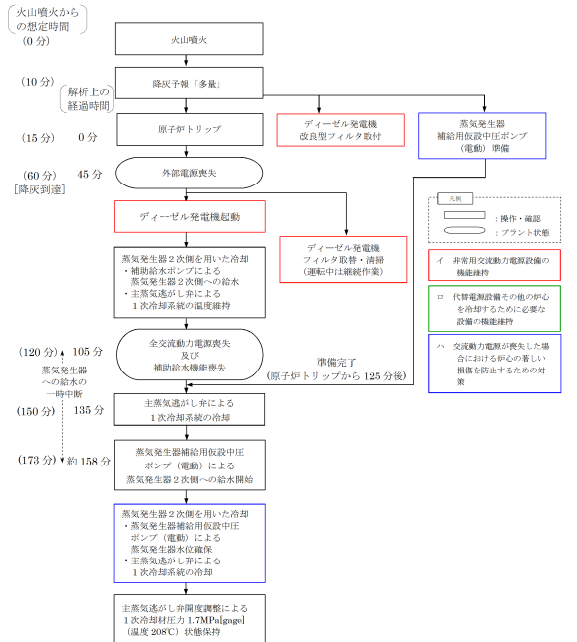
本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

(1) 概要

八項で想定するシナリオに即した解析を実施した結果、SGへの給水が停止することによりSGの水位が一時的に低下するものの、SG仮設中圧ポンプによる注水の効果により、炉心の著しい損傷に至らないことを確認した。以下に主要解析条件および対応手順と事象進展を示す。

—美浜3号炉 主要解析条件※—

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	M-RELAP5	新規基準適合性確認審査で実績のあるコードを使用。(主要条件のため記載)
炉心崩壊熱	FP: 日本原子力学会推奨値 アクチノド: ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	サイクル末期炉心の保守的な値を設定。燃焼度が高いと高次のアクチノドの蓄積が多くなるため長期冷却時の崩壊熱は大きくなる。このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に崩壊熱を設定。また炉心平均評価用崩壊熱を用いる。
起因事象	原子炉手動停止 (解析上の時刻0秒)	降灰予報「多量」から5分後(噴火から15分後)を設定。
原子炉手動停止後の対応	高温停止状態維持 (15.4MPa[gage], 286.1°C)	原子炉手動停止後、1次系濃縮完了までは高温停止状態を維持。
安全機能の喪失に対する仮定(1)	外部電源喪失 (原子炉手動停止から45分後)	発電所への降灰到達時(噴火から60分後)に外部電源が喪失することを仮定。
安全機能の喪失に対する仮定(2)	非常用所内交流動力電源喪失 (原子炉手動停止から105分後)	降灰到達から60分間の非常用ディーゼル発電機の機能維持を考慮。気中降下物濃度の2倍濃度の火山灰による閉塞を想定した場合のDG機能維持時間をフィルタ試験結果より保守的に設定。
補助給水機能の喪失に対する仮定	全交流動力電源喪失(SBO)と同時に機能喪失	SBOにより電動補助給水ポンプが停止。タービン動補助給水ポンプには期待しない。
2次系強制冷却開始(主蒸気逃がし弁開)	原子炉手動停止から135分後(全交流電源喪失から30分後)	SG仮設中圧ポンプ準備完了時間に弁の操作時間10分を加えた時間を設定。(全交流電源喪失後に操作現場に移動したのち、SG仮設中圧ポンプ準備完了の連絡を現場で受けてからの手動操作を想定)
SG仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水	蒸気発生器2次側圧力 2.5MPa[gage]にて注入開始	設備の仕様から設定



美浜3号炉 対応手順と事象進展 (八項)

※これ以外の主要解析条件は原子炉設置変更許可申請書 添付書類十 全交流電源喪失(RCPシールLOCAが発生しない場合)と同様

(2) 美浜3号炉の事象進展の説明

原子炉の手動停止後、補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水及び主蒸気逃がし弁による1次系温度の維持により高温停止状態を維持する。45分後（火山噴火から60分後）に発生する外部電源喪失以降も、非常用ディーゼル発電機からの給電により高温停止状態を維持する。105分後（火山噴火から120分後）に非常用ディーゼル発電機が停止することにより全交流動力電源喪失および補助給水機能喪失が発生するが、135分後（火山噴火から150分後）に主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却を開始することで蒸気発生器の圧力が低下し、S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水は約158分後から開始される。それまでの約53分間は蒸気発生器への注水が停止するが、S G仮設中圧ポンプによる注水の効果により、蒸気発生器の水位は約23%以上に保たれる。

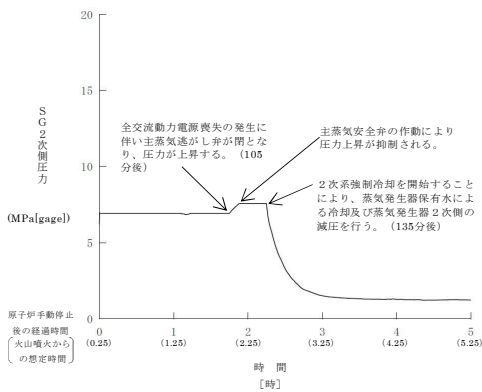


図1 SG 2次側圧力

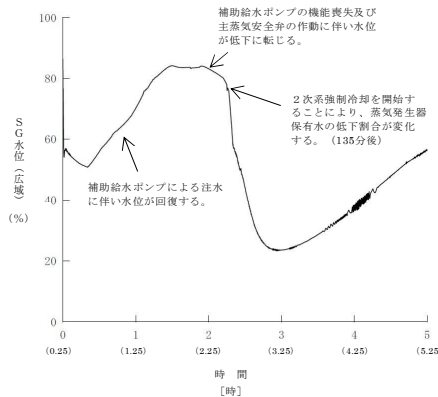


図2 SG水位 (広域)

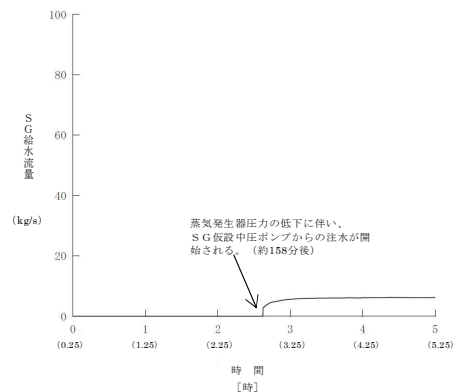


図3 SG給水流量

(2) 美浜3号炉の事象進展の説明 (続き)

S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水により蒸気発生器2次側の保有水が確保できること、1次系の保有水が十分確保されていること、主蒸気安全弁の作動及び主蒸気逃がし弁による2次系強制冷却により1次系の自然循環が維持されることから、継続的な炉心冷却が可能であり、炉心の著しい損傷を防止できる。

以降は、1次系圧力1.7MPa[gage]にて蓄圧タンク出口弁を閉止し、1次系温度170℃、1次系圧力0.7MPa[gage]の状態まで減温・減圧し、安定停止状態に移行する。

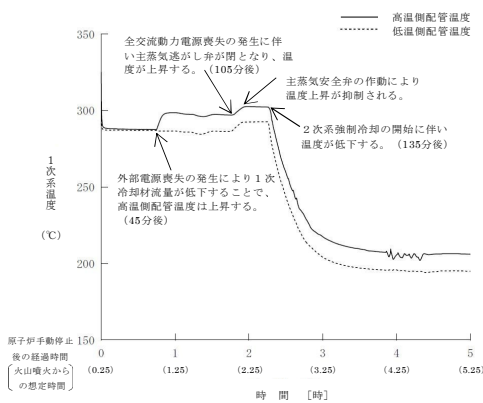


図4 1次系温度

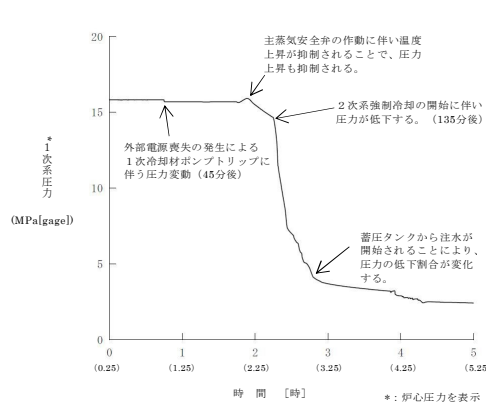


図5 1次系圧力

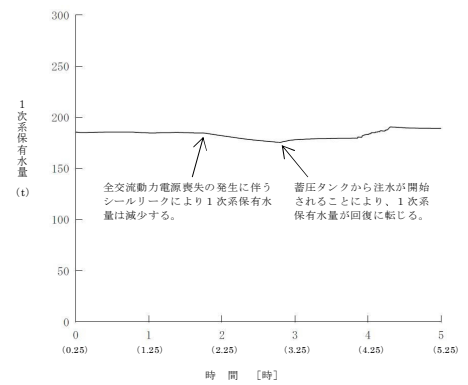


図6 1次系保有水量

(3) 不確かさの影響評価

解析結果に対する解析条件の不確かさの影響評価として、①炉心崩壊熱、②起因事象、③原子炉手動停止後の対応、④安全機能の喪失に対する仮定、⑤補助給水機能の喪失に対する仮定、⑥2次系強制冷却開始(主蒸気逃がし弁開)及び⑦S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水それぞれの条件種別(初期条件、事故条件、操作条件及び機器条件)に関連する不確かさが評価結果に与える影響を確認した結果、不確かさを考慮した場合、蒸気発生器水位に対する余裕が大きくなることを確認した。

<解析条件の不確かさの影響評価結果(初期条件、事故条件)>

①炉心崩壊熱

現実的な崩壊熱を用いた場合、解析条件として設定している崩壊熱より小さくなるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。

②起因事象、④安全機能の喪失に対する仮定

DGフィルタの捕集容量を現実的に考えると、SBO発生時刻は想定より遅れる。このように、現実的な条件で起因事象や安全機能の喪失を仮定した場合、事象進展が緩やかになるため、崩壊熱の低下により蒸気発生器水位は高めに推移する。

⑤補助給水機能の喪失に対する仮定

SBO発生と同時に電動補助給水ポンプは停止する。また、タービン動補助給水ポンプに期待しないことは前提条件である。従って、不確かさはない。

なお、さらなる考察のため、仮にタービン動補助給水ポンプがある期間使用できる場合も考えると、その期間は補助給水が停止しないことから、事象進展が緩やかになるため、蒸気発生器水位は高めに推移する。

・運転員等操作時間に与える影響：

①②④⑤蒸気発生器水位が起点の運転員等操作はないため、運転員等操作時間に与える影響はない。

・評価結果に与える影響：

①②④⑤蒸気発生器水位は高めに推移するため、評価結果の余裕は大きくなる。

(3) 不確かさの影響評価(続き)

<解析条件の不確かさの影響評価結果(操作条件)>

③原子炉手動停止後の対応

原子炉手動停止を起点とし、全交流動力電源喪失の発生までの間、高温停止状態を維持する操作であることから、評価結果に与える影響はない。

⑥2次系強制冷却開始(主蒸気逃がし弁開)、⑦S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水

S G仮設中圧ポンプの準備操作完了を受けて、主蒸気逃がし弁開操作を開始する。主蒸気逃がし弁の開放による2次系強制冷却開始後、S G 2次側が既定の圧力まで減圧されれば、S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水が開始される。

S G仮設中圧ポンプの準備操作及び主蒸気逃がし弁開操作のそれぞれの操作時間は実際には短くなることを訓練等で確認していることから、2次系強制冷却開始時間は、解析上の想定に対して早くなる。このため、S G 2次側減圧が早まり、S G仮設中圧ポンプから蒸気発生器への注水が早期に開始されることから、評価結果の余裕は大きくなる。

・要員の配置による他の操作に与える影響：

③と⑥の運転員操作は全交流動力電源喪失発生を起点に切り替わる操作であり、作業は重複しない。また⑦は、③⑥と異なる緊急安全対策要員による操作であり、作業は重複しない。従って、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

・評価結果に与える影響：

③は評価結果に与える影響はない。

⑥⑦は蒸気発生器への注水が早期に開始されるため、評価結果の余裕は大きくなる。

<解析条件の不確かさの影響評価結果(機器条件)>

⑦S G仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水

設備仕様から設定していることから不確かさはない。

・運転員等操作時間に与える影響/評価結果に与える影響：

不確かさはないため、与える影響はない。

(コメント①関連)

別紙 1 : 妥当性検証 (シーケンス訓練) に時間超過した場合の対応フロー (S A 設備使用前)

別紙 2 : 成立性確認訓練および力量付与の教育訓練

別紙 2 - 1 : 成立性確認 (机上訓練) の実施方法

別紙 2 - 2 : 技術的能力の成立性確認訓練 (現場個別手順) の実施方法

別紙 2 - 3 : 技術的能力の成立性確認訓練 (運転員の現場個別手順) の実施方法

別紙 2 - 4 : 中央制御室主体の成立性確認 (シミュレータ訓練) の実施方法

別紙 2 - 5 : 現場訓練による有効性評価の成立性確認 (シーケンス訓練) の実施方法

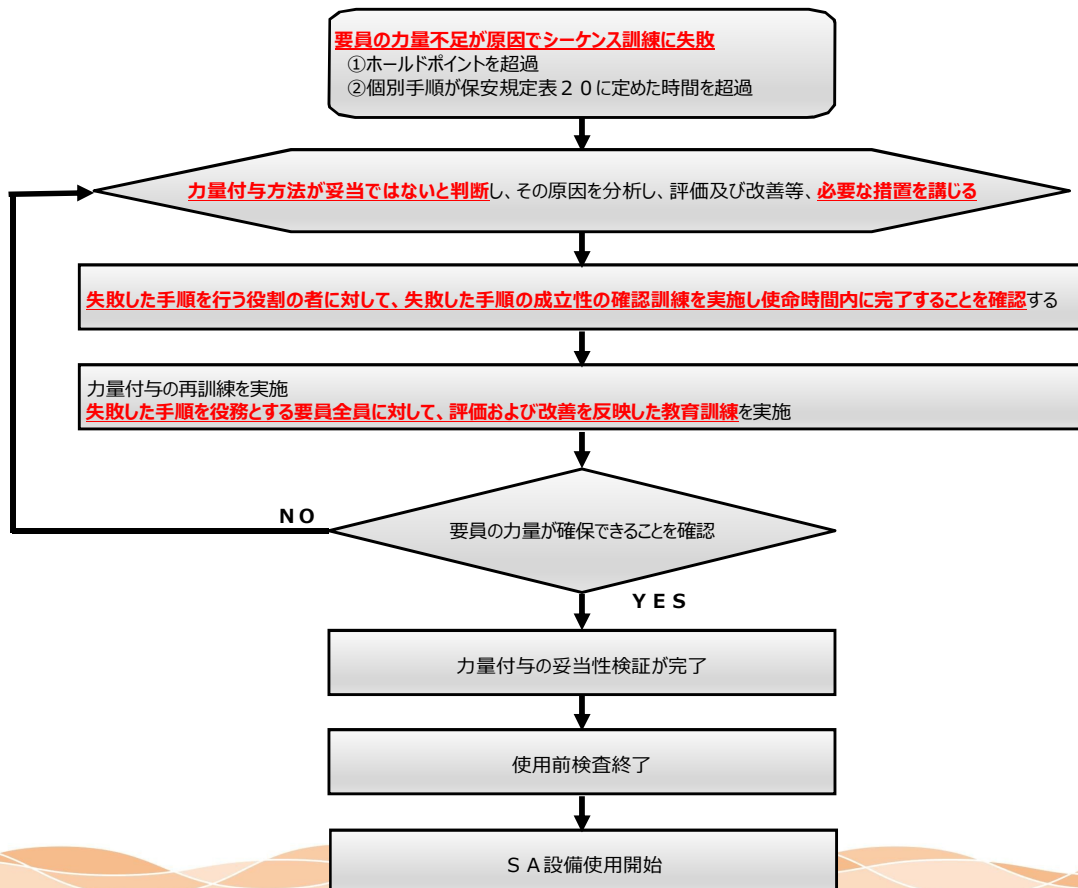
別紙 2 - 6 : 成立性確認訓練時に時間超過した場合の対応フロー (運転中)

別紙 2 - 7 : 力量付与訓練 (緊急安全対策要員) の実施方法

別紙 2 - 8 : 運転員の力量付与 (ポジション認定) 方法

別紙 3 : 保安規定変更認可申請書 (抜粋)

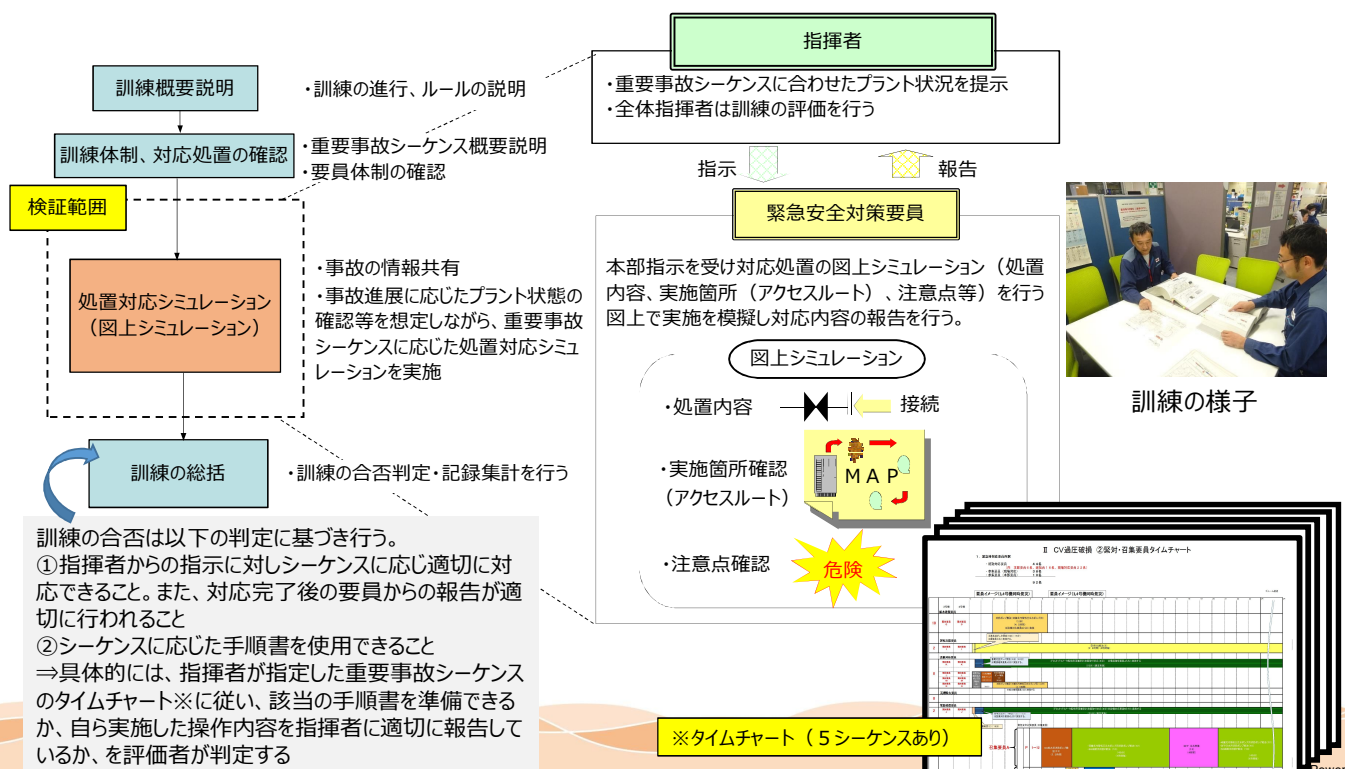
別紙 1 : 妥当性検証 (シーケンス訓練) に時間超過した場合の対応フロー (S A 設備使用前)



		① 成立性確認訓練の内容		② 力量付与の訓練の内容
		(個別訓練)	(現地シーケンス訓練)	
緊急安全対策要員	机上	重要事故シーケンスに応じて適切な手順書を選択できること、指揮者との連携が適切に行えることを机上シーケンス訓練として実施し確認 (別紙 2 - 1) (全緊対要員)	全ての重要事故シーケンスと技術的能力の現場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、指定した訓練班で実時間ベースの実働訓練を行い、適切に対応できることを確認する。(別紙 2 - 5) (代表班)	個別訓練 (机上訓練) と同じ。 (全要員候補者)
	現場	個別の手順について、実機またはモックアップ等を用いて、使命時間を遵守して対応ができることを、当該手順の実施に必要な要員数を揃えたうえで技術的能力の成立性確認訓練として実施し確認 (別紙 2 - 2) (全緊対要員)	使命時間を遵守できない手順があった場合、原因が要員の力量不足、もしくは力量に依存しない設備等の理由かを確認し、要員の力量が原因と認められた場合には、当該手順の力量付与方法が妥当ではないと判断し、当該手順の力量付与方法を改善した上で対応する全要員に対して改めて力量付与を行い使命時間を遵守できるかを確認する。(別紙 2 - 6)	① 個別の手順について、実機またはモックアップ等を用いて機器の取り扱い方法を習得 (全要員候補者) ② 現場にて手順書に従った実機配置の確認及び模擬操作を実施し、個別手順を習得 (全要員候補者) (別紙 2 - 7)
運転員	現場	(緊急安全対策要員 - 現場と同様) (別紙 2 - 3)		運転員の認定 (補機、主機、制御員等) および机上・現場教育 (別紙 2 - 8)
	シミュレータ	中央制御室主体の成立性確認 (シミュレータ) について、使命時間を遵守して対応ができることをシミュレータを用いて、当該手順の実施に必要な要員数を揃えたうえで成立性確認訓練として実施し確認。(全運転員) (別紙 2 - 4)	-	運転員の認定 (主機、制御員等) および机上教育 (全運転員) (別紙 2 - 8)

別紙 2 - 1 : 成立性確認 (机上訓練) の実施方法(1/2)

机上訓練では重大事故シーケンスに応じて適切な手順書を選択できること、指揮者との連携が適切に行えることを全緊急時対応要員に対し確認している。次頁に記録例を示す。



高浜 3・4 号機 机上訓練による有効性評価の成立性確認 実施記録 (個別シーケンス)

緊急安全対策要員 (組織の場合、役職にて全員記載)		訓練種別		評価結果
放熱制御管理課	放熱制御管理課	放熱制御管理課	放熱制御管理課	合格 (○) / 不合格 (×)
氏名 (リサーチ)		氏名		合格 (○) / 不合格 (×)
対象シーケンス (欄外に記す)		訓練想定 (※)		
訓練日時 (1 シェフトあたりを別列に記す)		実施場所		
2019 年 9 月 4 日 09:30 ~ 10:00		SG 給水保室		
実施したシナリオ (発生時発生)		指示された装置		
大規模発生により、3・4 号炉に SBO、シールド CCA 発生。炉心損傷の可能性あり。炉外高圧警報発生。天候は強風および大雨。風向は過去通り。		SG 給水圧調整ポンプ動作、空冷 D/G 給油		

タイムシート上の手順の項目	手順書名称	想定時間
① SG 給水圧調整ポンプ動作	SG 給水圧調整ポンプ動作手順書 (注水) 成体の確認	2.5 時間
② SG 燃料油	燃料油ポンプ動作手順書 (燃料油) 確認	2.4 時間
③		
④		
⑤		

実施者・評価者・合否判定
 実施日時
 対象シーケンス・訓練想定・役務名等

操作内容・使用した手順書・危険
 ポイント・想定される操作環境
 (天候等) に応じた留意事項を
 順に記入

- (1) 基本的な読み進め方
- ・手順書に基づき今から〇〇を開始します。
 - ・必要資機材は☆☆で、保管場所は××、**のルートで運搬します。
 - ・注意事項は△△なので□□しながら作業します。
 - ・完了しました。次の手順へ移行します。
- (2) 複数の手段の選択について
- ① 復水タンク補給方法の選択
 「3. 重要事故シーケンスの概要」で海水を用いた復水タンク補給となっているため、方法 4 で実施する。
 - ② 消防ポンプ敷設ルートの選択
 (いずれのルートでも可、プレイヤーで決定)
 ↓↓
 例: 第 3 ルート (海水ポンプ室取水) で行う。
 この場合、浸水防止蓋を開放する注意事項があるため、浸水防止蓋を開放後、吸込ホースを投入する。
 - ③ 復水タンク接続先の選択 (いずれも可、プレイヤーで決定)
 ↓↓
 例: 復水タンクドレン弁へ接続する。
 この場合、閉止フランジからホース接続口付きフランジへの交換および復水タンクドレン弁の開放が必要となる。

技術的能力の成立性確認訓練 (要素訓練) では、個別の手順について、保安規定添付 3 に基づいた手法により、実機またはモックアップ等を用いて、使命時間を遵守して対応ができることを、当該手順の実施に必要な要員数を揃えたうえで技術的能力の成立性確認訓練として実施し確認している。(当該手順の対象要員は必ずいずれかのチームに属し、全チームに対し訓練を実施する。)



タイムキーパーによる時間計測を実施

実機相当のモックアップによる訓練



実機による訓練 (自主予備機)



各手順の実施に必要な要員数を揃えたチームで実施



使命時間遵守を含む成立性を確認済の
 手順書を用いて訓練を実施

技術的能力の成立性確認訓練 (現場) では、個別の手順について、保安規定添付 3 に基づいた手法により、実機またはモックアップ等を用いて、使命時間を遵守して対応ができることを、当該手順の実施に必要な要員数を揃えたうえで技術的能力の成立性確認訓練として実施し確認している。(各ポジションに必要な操作について全て実施する。) なお、技術的能力の成立性確認 (現場) 実施時は、以下の記録表により各ポジションに求められる操作について、使命時間を遵守して対応が出来ているか判定を実施する。

添付 技術的能力の成立性確認訓練記録表		所属: 第二発電所																	
		対象ポジション: 制御員																	
		氏名:																	
操作手順No. / 対応手段	詳細手順	操作員	指示	監視	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	操作時間 (分)	監視時間 (分)	
3.1.3	主変圧機がしき (電機手動操作) による主変圧機がしきの機能回復	移動	4.5	15	30	30													
3.1.4	高圧ポンプ (代替制御異常発生時) による加圧器がしきの機能回復	移動 加圧器がしき(手動操作)	1.0	15	30	30													
3.1.5	電動代替加圧器ポンプによる代替器がしきの機能回復	移動 加圧器がしき(手動操作) ポンプ起動 ポンプ停止	1.0	15	30	30													
3.1.6	A機代替器がしき(手動操作)による代替器がしきの機能回復	移動 加圧器がしき(手動操作) ポンプ起動 ポンプ停止	1.0	15	30	30													
3.1.7	B機代替器がしき(手動操作)による代替器がしきの機能回復	移動 加圧器がしき(手動操作) ポンプ起動 ポンプ停止	1.0	15	30	30													

使命時間が遵守
されているか確認

中央制御室主体の成立性確認訓練 (シミュレータ) では、重要事故シーケンスについて、保安規定添付 3 に基づいた手法により、シミュレータを用いて、使命時間を遵守して対応ができることを、当該手順の実施に必要な要員数を揃えたうえで成立性確認訓練として実施し確認している。 なお、中央制御室主体の成立性確認 (シミュレータ) 実施時は、以下の記録表により求められる操作について、使命時間を遵守して対応が出来ているか判定を実施する。

重要事故シーケンス 成立性確認チェック票

項目	操作内容	チェック欄				備考		
		A. 確認、判断	B. 操作 (中央)	C. 指示 (現場)	D. 判定			
1.	プラントトリップの確認	(1) 原子炉トリップ及びタービントリップを確認。	○	○	○	○		
2.	補給水系の機能喪失の判断及び喪失時の対応	(1) 補給水系の機能喪失判断。 【すべての蒸気発生器水位 (候補) 計指示が0%未満及びすべての蒸気発生器補給水流量計指示の合計が12.5m ³ /h未満】 (2) 電機補給水ポンプ、タービン動機補給水ポンプの機能回復操作 (中央起動操作 → 現場起動操作) (3) 主給水ポンプによる蒸気発生器への主水操作 (中央起動操作 → 現場起動操作) (4) 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への主水準備 (発電所対策本部へ主水準備依頼)。	○	○	○	○	○	補給水ポンプは、回復しないことを把握。 主給水ポンプは、回復しないことを把握。 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプは、起動準備に時間がかかることを把握。
3.	1次系冷却系のフィードアンドブリード動作	(1) 1次系のフィードアンドブリード開始判断。 【すべての蒸気発生器水位 (候補) 計指示が10%未満】 (2) 1次系のフィードアンドブリード開始。 (非常用炉心冷却設備作動信号手動発信 + 加圧器がしき手動発信) ・非常用炉心冷却設備作動信号手動発信。 ・高圧注入ポンプの起動確認。 ・加圧器がしきの手動発信。	○	○	○	○	○	<確認ポイント> すべての蒸気発生器水位 (候補) が10%未満となれば5分以内に1次系のフィードアンドブリードを開始。 ・格納容器隔離信号の確認はチェック項目としない。

使命時間が遵守
されているか確認

代表シーケンスに対して、緊急時対策本部と中央制御室及び現場の連携が図られ、手順書に従い有効性評価の成立性担保のために必要な操作が、完了すべき時間であるホールドポイント※内に完了できることを確認する。

※ホールドポイントとは以下の制限時間をいう。

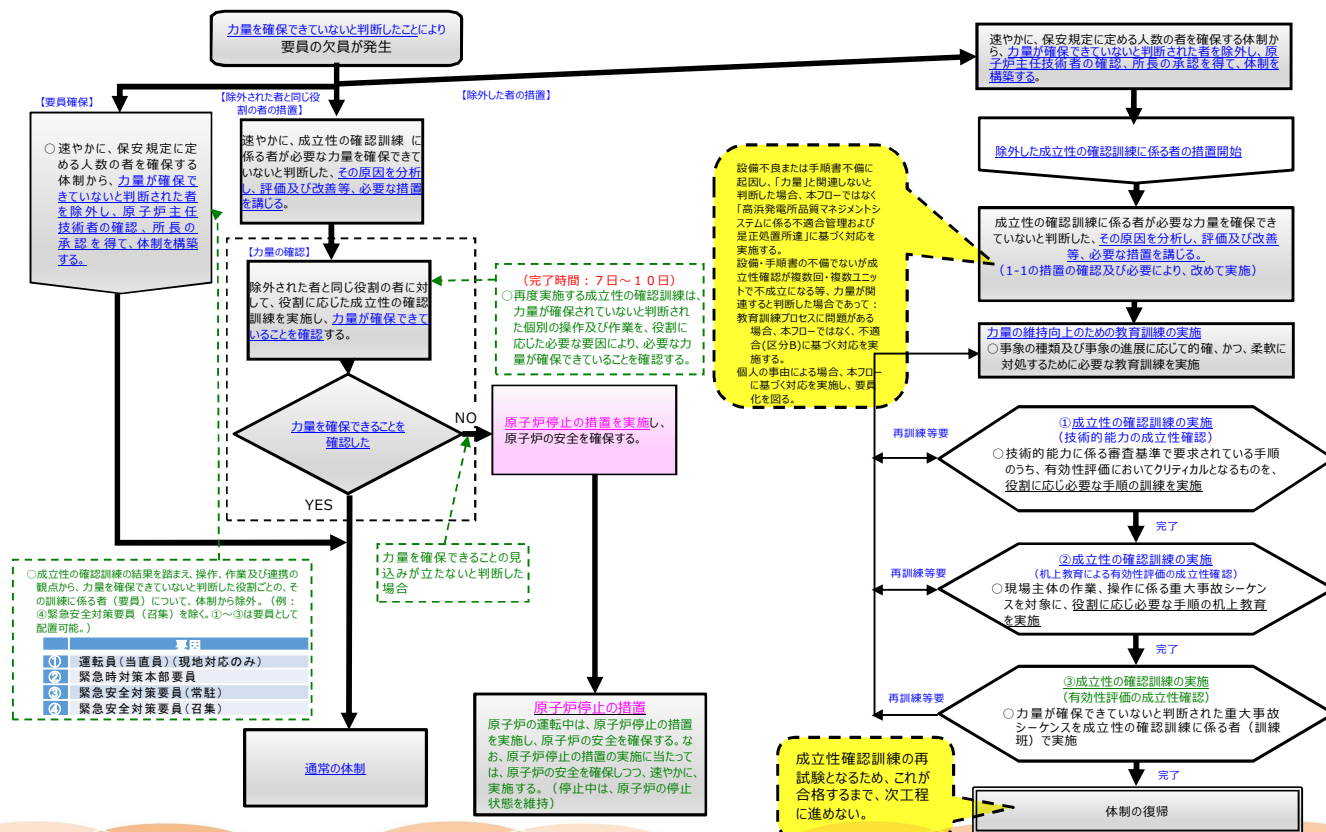
- ①重要事故シーケンスの解析結果に直接影響がある操作を完了すべき時間
- ②被ばく評価に影響する操作を完了すべき時間

なお、力量付与方法の妥当性検証として実施するシーケンス訓練においては、ホールドポイントだけでなく、個別操作手順の時間も各完了時間内に完了できることを確認する。

必要の要員の作業項目		経過時間 (分)		備考	
作業項目	要員	開始時間	終了時間	備考	
美浜 3号機例					
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	① 2次冷却系からの除熱機能喪失	15分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	② 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生する場合)	4時間			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	③ 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生しない場合)	15分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	④ 原子炉補機冷却機能喪失	15分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑤ 原子炉格納容器の除熱機能喪失	50分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑥ 原子炉停止機能喪失	25分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑦ ECCS注水機能喪失	70分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑧ ECCS再循環機能喪失	20分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑨ 格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA)	30分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑩ 格納容器バイパス (蒸気発生器法破損時破損時蒸気発生器の隔離に失敗する事故)	50分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑪ 蒸気発生器・蒸気発生器による熱的負荷 (格納容器過温破損) 原子炉は力容積外の冷却材・冷却材相互作用 (格納容器・格納容器) 相互作用	50分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑫ 蒸気発生器・蒸気発生器による熱的負荷 (格納容器過温破損) 高圧溶融物放出 / 格納容器炉内気圧過熱	50分			
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑬ 水素燃焼	50分			
使用済燃料ピットにおける重大事故に資する事故	⑭ 想定事故1	50分			
使用済燃料ピットにおける重大事故に資する事故	⑮ 想定事故2	50分			
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑯ 前焼除去機能喪失	50分			
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑰ 全交流動力電源喪失	50分			
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑱ 原子炉冷却材の流出	50分			
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑲ 反応度の誤投入	50分			

事故シーケンス	対応手順	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	① 2次冷却系からの除熱機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	② 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生する場合)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	③ 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生しない場合)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	④ 原子炉補機冷却機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑤ 原子炉格納容器の除熱機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑥ 原子炉停止機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑦ ECCS注水機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑧ ECCS再循環機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑨ 格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑩ 格納容器バイパス (蒸気発生器法破損時破損時蒸気発生器の隔離に失敗する事故)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑪ 蒸気発生器・蒸気発生器による熱的負荷 (格納容器過温破損) 原子炉は力容積外の冷却材・冷却材相互作用 (格納容器・格納容器) 相互作用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑫ 蒸気発生器・蒸気発生器による熱的負荷 (格納容器過温破損) 高圧溶融物放出 / 格納容器炉内気圧過熱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転中の原子炉における重大事故に資する事故	⑬ 水素燃焼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
使用済燃料ピットにおける重大事故に資する事故	⑭ 想定事故1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
使用済燃料ピットにおける重大事故に資する事故	⑮ 想定事故2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑯ 前焼除去機能喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑰ 全交流動力電源喪失	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑱ 原子炉冷却材の流出	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
運転停止中の原子炉における重大事故に資する事故	⑲ 反応度の誤投入	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

⑪シーケンスに不足する手順を組み込んでおり使命時間が設定されている対応手順が全て含まれる



力量付与訓練は、当該設備の所管箇所の長が指名した者(設備に詳しく、かつ手順を担当している者)が講師となり、**使命時間内で実施できることを予め確認したうえで制定した手順書を用いて、それぞれを全要員候補者一人ひとりに対し、以下の実施方法にて行っている。**

	実施方法	イメージ
①機器の取り扱い訓練	個別の手順について、実機、または実機を可能な限り忠実に再現したモックアップを用いて機器の取り扱い方法を習得	<p>複雑な機器の取り扱い方法を明確に示す手順書</p>  <p>実機による取り扱い訓練の様子</p> 
②手順訓練	現場にて手順書に従った実機配置の確認及び模擬操作を実施し、個別手順を習得	<p>実機相当の形状・重量・操作環境等を再現したモックアップ</p>  <p>モックアップによる取り扱い訓練の様子</p>  <p>実機配置・アクセスルートを明確に示す手順書</p>  <p>現地アクセスルート上での手順確認訓練の様子</p> 

運転員の認定に用いる実習教程表に、重大事故等発生時の対応について定めており、力量付与時に各ポジションに求められる力量を満たしていることを確認実施。

高浜 3 号機 重大事故に至る恐れがある事故若しくは重大事故が発生した場合の処置 (ポジション共通)

※1: 中央操縦は、中央制御室での模擬操作またはシミュレータ設備の対応にて確認する。
 ※2: 高浜発電所 第一発電室を対象
 ※3: 高浜発電所 第一発電室のみの対象

手順の項目	手順詳細	操作場所※1	認定時間 (分)		期待レベル			確認者	技術的能力の要素
			移動	操作	合計	制御員	主機員		
実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び最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に係る審査基準									
1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を求願原に戻すための手順等									
1.1.1	手動による原子炉緊急停止	中央	原子炉手動トリップ	1					緊急時操作所別 第二部 [未境界の維持]
			MGセット電源断 (所内母線しゃ断器開放)	2	18				
			制御棒手動挿入	15					
			移動	8					
1.1.2	原子炉出力抑制 (自動)	中央	MGセットしゃ断器復帰開放	3	14				緊急時操作所別 第二部 [未境界の維持]
			原子炉トリップしゃ断器復帰開放	3					
			A.T.W.S. 種別設備の作動確認	10	10				
1.1.3	原子炉出力抑制 (手動)	中央	タービントリップC/S操作	1					緊急時操作所別 第二部 [未境界の維持]
			主蒸気減圧弁開操作	1	3				
			電動及びタービン動輪給油ポンプの手動起動操作	1					
1.1.4	蒸気排水注入	中央	5	5				緊急時操作所別 第二部 [未境界の維持]	

有効性評価の要素

手順の項目	手順詳細	操作場所 (※1)	認定時間 (分)		期待ポジション			確認者	使用教材	
			移動	操作	合計	制御員	主機員			操縦員
実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び最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に係る審査基準										
1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を求願原に戻すための手順等										
1.1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を求願原に戻すための手順等										
1.1	処置	中央/発電	事故の概要					/	中央制御室主体の操作に係る成立性確認 (シミュレータによる成立性確認) / 緊急時操作所別	
			関連フェーズによる対応操作を理解している。						/	
			確認のポイントを理解している。							/
1.1	確認	中央/発電	対応操作が実施できる。					/	中央制御室主体の操作に係る成立性確認 (シミュレータによる成立性確認) / 緊急時操作所別	
									/	

(運転員等の確保)

- 第 1 3 条 発電室長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保する※1。なお、原子炉の運転に必要な知識を有する者とは、原子炉の運転に関する実務の研修を受けた者をいう。
2. 発電室長は、原子炉の運転に当たって第 1 項で定める者の中から、1 直あたり表 1 3 - 1 に定める人数の者をそろえ、中央制御室あたり 5 直以上を編成した上で 3 交代勤務を行わせる。特別な事情がある場合を除き、連続して 2 4 時間を超える勤務を行わせてはならない。また、表 1 3 - 1 に定める人数のうち、1 名は当直課長とし、運転責任者として原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任された者とする。
3. 当直課長は、第 2 項で定める者のうち、表 1 3 - 2 に定める人数の者を主機運転員以上の者の中から常時中央制御室に確保する。
4. 各課 (室) 長は、重大事故等の対応のための力量を有する者を確保する※1。また、技術課長は、重大事故等の対応を行う要員として、表 1 3 - 3 に定める人数を常時確保する。
5. 技術課長および発電室長は、第 1 8 条の 5 第 4 項(2)の成立性確認において、その訓練に係る者が、役割に応じた必要な力量 (以下、本条において「力量」という。)を確保できていないと判断した場合は、速やかに、表 1 3 - 1 および表 1 3 - 3 に定める人数の者を確保する体制から、力量が確保できていないと判断された者を除外し、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て体制を構築する。
6. 所長は、第 5 項の訓練のうち、現場訓練による有効性評価の成立性確認において、除外された者と同じ役割の者に対して、役割に応じた成立性の確認訓練を実施し、その結果、力量を確保できる見込みが立たないと判断した場合は、第 9 項の措置を講じる。
7. 技術課長および発電室長は、力量が確保できていないと判断された者については、教育訓練等により、力量が確保されていることを確認した後、原子炉主任技術者の確認、所長の承認を得て、表 1 3 - 1 および表 1 3 - 3 に定める人数の者を確保する体制に復帰させる。
8. 技術課長および発電室長は、第 2 項および第 4 項に定める人数の者に欠員が生じた場合は、休日、時間外 (夜間) を含め補充を行う。また、所長は、第 2 項および第 4 項に定める人数の者の補充の見込みが立たないと判断した場合は、第 9 項の措置を講じる。
9. 所長は、第 6 項、第 8 項の判断を行った場合の措置として、原子炉の運転中は、原子炉停止の措置を実施し、原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。なお、原子炉停止の措置の実施にあたっては、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに、実施する。

※ 1 : 重大事故等対処施設等の使用を開始するにあたっては、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する。

(略)

(凡例)

- 黒字黒下線 : 12月9日補正申請前の変更申請箇所
- 赤字赤下線 : 12月9日補正申請での補正箇所

(重大事故等発生時の体制の整備)

第 18 条の 5 社長は、重大事故に至るおそれがある事故または重大事故が発生した場合（以下、「重大事故等発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備にあたって、財産（設備等）保護よりも安全を優先することを方針として定める。

2. 原子力安全部門統括は、添付 3「重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に示す重大事故等発生時における原子炉主任技術者の職務等について計画を定める。

3. 原子炉主任技術者は、第 2 項に定める計画に従い、重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な職務を誠実かつ、最優先に行うことを任務とする。

4. 安全・防災室長は、第 1 項の方針に基づき、重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備として、次の各号を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、計画は、添付 3 に示す「重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に従い策定する。

(1) 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置に関する次の事項

(a) 要員の役割分担および責任者の配置に関すること。

(2) (1)の要員に対する教育訓練に関する次の事項

(a) 重大事故等対処施設の使用を開始するにあたって、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する※ 1 こと。

(b) 力量の維持向上のための教育訓練を年 1 回以上実施すること。

(c) 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ための成立性の確認訓練（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。

(d) 成立性の確認訓練の実施計画を作成し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得ること。

(e) 成立性の確認訓練の結果を記録し、所長および原子炉主任技術者に報告すること。

(3) 重大事故の発生および拡大の防止に必要な措置、アクセスルートの確保、復旧作業および支援等の原子炉施設の保全のための活動、ならびに必要な資機材の配備に関すること。

(略)

※ 1 : 重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始されるまでに、または運転員（当直員）、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、第 1 3 条第 2 項および第 4 項の体制に入るまでに実施する。

(大規模損壊発生時の体制の整備)

第 18 条の 6 安全・防災室長は、大規模な自然災害または故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより原子炉施設に大規模な損壊が生じた場合（以下、「大規模損壊発生時」という。）における原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備として、次の各号を含む計画を策定し、所長の承認を得る。また、計画は、添付 3 に示す「重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準」に従い策定する。

(1) 大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な要員の配置に関すること。

(2) (1)の要員に対する教育訓練に関する次の事項

(a) 重大事故等対処施設等の使用を開始するにあたって、あらかじめ力量の付与のための教育訓練を実施する※ 1 こと。

(b) 力量の維持向上のための教育訓練を年 1 回以上実施すること。

(c) 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を確認するための訓練（以下、「技術的能力の確認訓練」という。）を年 1 回以上実施すること。

(d) (c)項の訓練の実施計画を作成し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得ること。

(e) (c)項の訓練の結果を記録し、所長および原子炉主任技術者に報告すること。

(3) 大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動を行うために必要な資機材の配備に関すること。

(略)

※ 1 : 重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始されるまでに、大規模損壊対応で用いる化学消防自動車の設置もしくは改造する場合、当該設備の使用を開始するまでに、または運転員（当直員）、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、第 1 3 条第 2 項および第 4 項の体制に入るまでに実施する。

附 則 (年 月 日 平成 26 原安管通達第 2 号)

(施行期日)

第 1 条 この通達は、 年 月 日から施行する。

2. 本規定施行の際、使用前検査の対象となる規定（第 3 項を除く。）については、原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用することとし、それまでの間、なお、従前の例による。ただし、上記検査がない設備については構造、強度または漏えいに係る検査終了日以降に適用する。

なお、第 1 3 条（運転員等の確保）については、3 号炉の原子炉に燃料体を挿入することができる状態になった時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用する。

3. 第 8 5 条（重大事故等対処設備）のうち、原子炉下部キャビティ水位計に係る規定については、原子炉の運転モード 5 の期間における使用前検査終了日以降に適用する。

添付 3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準

本「実施基準」は、重大事故に至るおそれがある事故もしくは重大事故が発生した場合または大規模な自然災害もしくは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合に対処しうる体制を維持管理していくための実施内容について定める。

また、重大事故等の発生および拡大の防止に必要な措置の運用手順等については、表-1から表-19に定める。なお、多様性拡張設備を使用した運用手順および運用手順の詳細な内容等については、社内標準に定める。

1 重大事故等対策

(略)

(2) 教育訓練の実施

ア 力量の付与のための教育訓練

各課(室)長は、重大事故等対処設備を設置もしくは改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始される日(使用前検査終了日等)までに、または運転員(当直員)、緊急時対策本部要員もしくは緊急安全対策要員を新たに認定する場合は、第13条第2項および第4項の体制に入るまでに以下の教育訓練について、社内標準に基づき実施する。

(ア) 各課(室)長は、表-1から表-19に記載した対応手段を実施するために必要とする手順について、「ウ 成立性の確認訓練」の要素を考慮した教育訓練項目を定め、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の役割に応じた教育訓練を実施する。

(イ) 安全・防災室長および発電室長は、重大事故等対処設備を設置または改造する場合、重大事故等対処設備に係る運転上の制限が適用開始される日(使用前検査終了日等)までに、成立性確認訓練(現場訓練による有効性評価の成立性確認)および成立性確認訓練の要素等を考慮した確認方法により、力量の付与方法の妥当性を確認する。

イ 力量の維持向上のための教育訓練

(略)

ウ 成立性の確認訓練

(略)

2. 大規模な自然災害または故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項

2. 1 体制の整備、教育訓練の実施および資機材の配備

(略)

(2) 要員への教育訓練の実施

各課(室)長は、「添付3 1.1(2)教育訓練の実施」に規定する重大事故等対策にて実施する教育訓練を基に、大規模損壊発生時における各要員の役割に応じた任務を遂行するにあたり必要となる力量を維持向上するための教育訓練を計画的に実施する。

また、通常の指揮命令系統が機能しない場合を想定した指揮者等の個別的教育訓練を実施する。

さらに、要員の役割に応じて付与される力量に加え、流動性をもって対応できるような力量を確保していくことにより、期待する要員以外の要員でも対応できるよう教育訓練の充実を図るとともに、教育内容についても充実を図る。

ア 力量の付与のための教育訓練

(ア) 重大事故等対処設備を用いた大規模損壊対応

「添付3 1.1(2)教育訓練の実施 ア 力量の付与のための教育訓練」と同じ。

(イ) その他の大規模損壊対応

安全・防災室長は、緊急時対策本部要員のうち全体指揮を行う全体指揮者および原子炉毎の指揮を行う指揮者ならびに通報連絡を行う通報連絡者(以下(2)において「指揮者等」という。)または消火活動要員を新たに認定する場合は、第13条第4項の体制に入るまでに、以下の教育訓練について、社内標準に基づき実施する。

a 消火活動要員

(a) 化学消防自動車から原子炉へ注水または原子炉格納容器へスプレーするための接続訓練

(b) 化学消防自動車から使用済燃料ピットへスプレーするための接続訓練

b 指揮者等

(a) 大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合等の事象を想定した教育訓練

(イ) 安全・防災室長は、(イ)項に係る設備を設置または改造する場合、当該設備の使用を開始するまでに、技術的能力の確認訓練の要素を考慮した確認方法により、力量付与の妥当性を確認する。

イ 力量の維持向上のための教育訓練

(略)

ウ 技術的能力の確認訓練

(略)

○ その他の補正申請内容

(1) 実施者 (主語) の適正化

(資機材等の整備)

第18条の4 各課 (室) 長は、次の各号の資機材等を整備する。

- (1) 所長室長および電気保修課長は、設計基準事故が発生した場合に用いる標識を設置した安全避難通路ならびに避難用および事故対策用照明を整備するとともに、作業用照明設置箇所以外で現場作業が必要になった場合等に使用する可搬型照明を配備する。
(略)

(原子力防災資機材等の整備)

第192条 安全・防災室長は、原子力防災組織の活動に必要な放射線障害防護用器具、非常用通信機器等を定めるにあたり、所長の承認を得る。

(2) 記載の適正化

添付 3 重大事故等および大規模損壊対応に係る実施基準

ウ 成立性の確認訓練

安全・防災室長は、成立性の確認訓練の実施計画を作成し、原子炉主任技術者の承認を得て、所長の承認を得る。安全・防災室長および発電室長は、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に対し、以下の成立性の確認訓練を社内標準に基づき実施する。(ア) 成立性の確認訓練を以下の a 項、b 項に定める頻度、内容で計画的に実施する。

(略)

b 現場主体の操作に係る成立性確認

(略)

(b) 机上訓練による有効性評価の成立性確認現場主体、重要事故シーケンスの類似性および現場作業の類似性の観点から整理した I から V の重要事故シーケンスについて、緊急安全対策要員を対象に年 1 回以上実施する。I 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生しない場合)II 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損)III 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過温破損)IV 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故 (想定事故 2)V 全交流動力電源喪失 (運転停止中)(c) 現場訓練による有効性評価の成立性確認現場主体、重要事故シーケンスの類似性および現場作業の類似性の観点から整理した I および II の重要事故シーケンスを統合したシーケンスに、III、IV、および V の重要事故シーケンスのうち現場で実施する個別手順を加え、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班の中から任意の班*を対象に年 1 回以上実施する。I 雰囲気圧力・温度による静的負荷 (格納容器過圧破損)II 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故 (想定事故 2)III 全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAが発生しない場合)IV 原子炉格納容器の除熱機能喪失V 崩壊熱除去機能喪失※ 成立性の確認を行う班を構成する要員については、毎年特定の役割に偏らないように配慮する。