

防災訓練実施結果報告書

関原発第511号

2022年11月30日

原子力規制委員会 殿

報告者

住所 大阪市北区中之島3丁目6番16号

氏名 関西電力株式会社

執行役社長 森 望

防災訓練の実施の結果について、原子力災害対策特別措置法第13条の2第1項の規定に基づき報告します。

原子力事業所の名称及び場所	関西電力株式会社 高浜発電所 福井県大飯郡高浜町田ノ浦1		
防災訓練実施年月日	2022年8月30日	2022年9月6日	2021年11月12日、 2022年3月23日 2021年4月1日～2022年3月31日 2022年9月21日
防災訓練のために想定した原子力災害の概要	全交流電源喪失、原子炉冷却機能の喪失等により、原子力災害対策特別措置法第10条第1項および第15条第1項に該当する事象に至る原子力災害を想定		シビアアクシデント事象による原子力災害を想定
防災訓練の項目	緊急時演習（総合訓練）	要素訓練	要素訓練
防災訓練の内容	以下の訓練内容を含むシビアアクシデントを想定した総合訓練を実施 (1)本部運営訓練 (2)通報連絡訓練 (3)緊急時モニタリング訓練 (4)発電所退避誘導訓練 (5)原子力災害医療訓練 (6)全交流電源喪失対応訓練 (7)アクシデントマネジメント対応訓練 (8)原子力緊急事態支援組織対応訓練	原子力災害医療訓練	(1)要員参集訓練 (2)全交流電源喪失対応訓練 (3)未適合炉想定での通報連絡訓練
防災訓練の結果の概要	別紙1のとおり	別紙2のとおり	別紙3のとおり
今後の原子力災害対策に向けた改善点	別紙1のとおり	別紙2のとおり	別紙3のとおり

備考 この用紙の大きさは、日本産業規格A4とする。

## 防災訓練の結果の概要（総合訓練）

### 1. 訓練の目的

本訓練は、高浜発電所原子力事業者防災業務計画、高浜発電所原子力防災訓練中期計画（以下、「高浜中期計画」という。）および原子力事業本部原子力防災訓練中期計画（以下、「事業本部中期計画」という。）に基づき実施するものであり、あらかじめ定められた機能を有効に発揮できることの確認を目的とする。

高浜発電所緊急時対策所（発電所対策本部）においては、プラント設備状態の把握や、事故対応手順の確認および情報共有等により、発電所対策本部活動の習熟を図ること、さらに2021年度訓練の反省事項を踏まえた改善策の有効性を確認する。

また、以下のとおり、重点項目を設定し、訓練で検証を行う。

#### 【高浜発電所における重点項目】

- ・2号機新規制設備の活用判断
- ・長期の事象収束シナリオを前提として、引継ぎにフォーカスした訓練の実施

#### 【中期計画（2022年度重点）】

- ・炉心損傷時等における現場作業への影響の検討

#### 【2021年度訓練課題】

原子力施設事態即応センター（本店対策本部（若狭））においては、発電所対策本部や、本店対策本部（中之島）、東京支社等と連携し、情報収集、情報連絡、原子力規制庁緊急時対応センター（以下、「ERC」という。）への対応が適切に行えることを確認する。

### 2. 実施日時および対象施設

#### (1) 実施日時

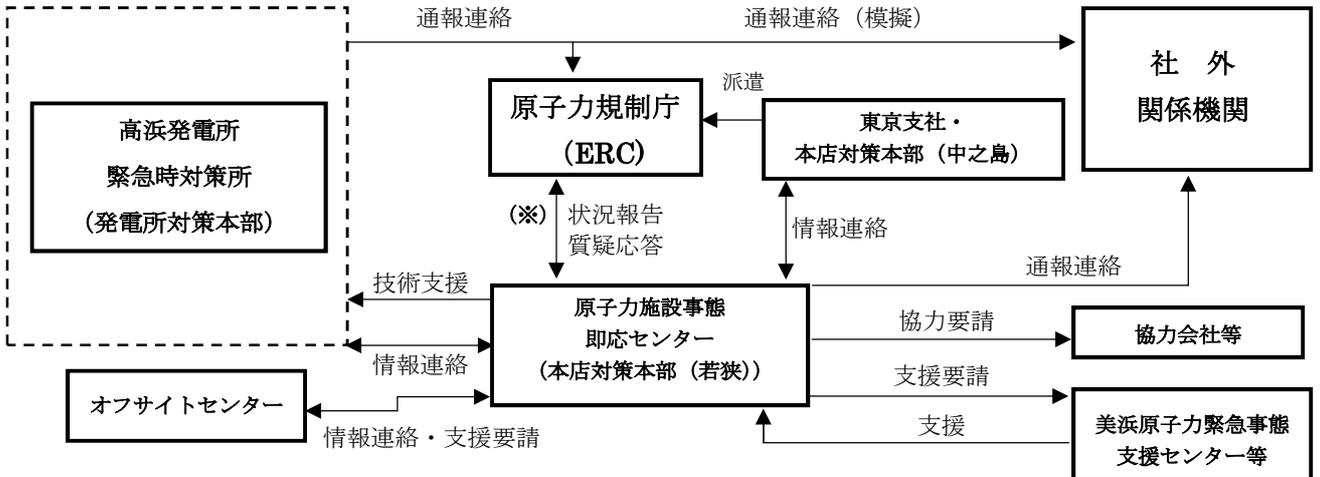
2022年8月30日（火）13:00～16:40

#### (2) 対象施設

高浜発電所 1～4号機

### 3. 実施体制、評価体制および参加人数

#### (1) 実施体制



(※) 統合原子力防災ネットワーク接続

#### (2) 評価体制

評価者（発電所および本店社員（委託先の協力会社社員含む））を選任し、発電所対策本部および本店対策本部の活動における手順の検証や対応の実効性などについて評価し、改善点の抽出を行う。

また、終了後には、訓練プレーヤ、訓練コントローラおよび評価者にて振り返りを実施し、訓練全体を通じた意見交換および気づき事項を集約し、課題の抽出を行う。

#### (3) 参加人数（全体）：237名

〈内訳〉高浜発電所：97名

（訓練プレーヤ：社内75名、社外8名、

コントローラ：社内8名、

評価者：社内8名、社外1名）

本店対策本部（若狭）：121名

（訓練プレーヤ：社内88名、社外18名

コントローラ：社内9名、

評価者：社内5名、社外1名）

本店対策本部（中之島）、東京支社：16名

（訓練プレーヤ：社内13名、

コントローラ：社内3名）

#### 4. 防災訓練のために想定した原子力災害の概要

全交流電源喪失、原子炉冷却機能の喪失などにより、原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）第10条第1項および第15条第1項に該当する事象に至る原子力災害を想定する。

【事象概要】

時刻	高浜1号	高浜2号	高浜3号	高浜4号
発災前	<ul style="list-style-type: none"> <li>定格熱出力一定運転中</li> <li>使用済燃料ピットに燃料保管中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定格熱出力一定運転中</li> <li>使用済燃料ピットに燃料保管中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期検査中</li> <li>使用済燃料ピットに燃料保管中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定格熱出力一定運転中</li> <li>使用済燃料ピットに燃料保管中</li> </ul>
13:00	地震発生（高浜町：震度5弱）			
13:00			<ul style="list-style-type: none"> <li>A、B-SFPポンプ停止</li> </ul>	
13:25			<ul style="list-style-type: none"> <li>A、B-SFPポンプ起動成功</li> </ul>	
13:30	地震発生（高浜町：震度6弱）			
13:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源喪失</li> <li>原子炉トリップ</li> <li>A、B-非常用ディーゼル発電機自動起動</li> <li>原子炉冷却材系統の小漏えい発生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源喪失</li> <li>原子炉トリップ</li> <li>A、B-非常用ディーゼル発電機自動起動</li> <li>B-電動補助給水ポンプ故障停止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源喪失</li> <li>原子炉停止中</li> <li>A、B-非常用ディーゼル発電機自動起動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部電源喪失</li> <li>原子炉トリップ</li> <li>A-非常用ディーゼル発電機自動起動</li> <li>B-非常用ディーゼル発電機起動失敗</li> </ul>
13:35	<ul style="list-style-type: none"> <li>[特重建屋]の電源切り替え（常用から[特重発電機]）完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[特重建屋]の電源切り替え（常用から[特重発電機]）完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[特重建屋]の電源切り替え（常用から[特重発電機]）完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[特重建屋]の電源切り替え（常用から[特重発電機]）完了</li> </ul>
13:45				<ul style="list-style-type: none"> <li>所内非常用高圧母線が1系統、当該母線への供給電源が非常用ディーゼル発電機のみとなりその状態が15分間以上継続</li> <li>【警戒事象（AL25）全交流電源喪失の恐れ】</li> </ul>
13:50		<ul style="list-style-type: none"> <li>A主蒸気管破断発生→安全注入信号発信ECCS作動</li> </ul>		
13:55		<ul style="list-style-type: none"> <li>A-電動補助給水ポンプ故障停止</li> <li>A-蒸気発生器隔離完了</li> <li>【警戒事象（AL24）蒸気発生器給水機能喪失のおそれ】</li> </ul>		
14:00	地震発生（高浜町：震度5弱）			
14:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-1A（非常用高圧母線）故障→4-1A母線停電</li> <li>RCS漏えい破断口拡大→安全注入信号発信ECCS作動</li> <li>B-充てん/高圧注入ポンプトリップ</li> <li>C-充てん/高圧注入ポンプ手動起動失敗</li> </ul>			
14:01	<ul style="list-style-type: none"> <li>【原災法第10条事象（SE21）原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による一部注水不能】</li> <li>【警戒事象（AL21）原子炉冷却材の漏えい】</li> <li>【警戒事象（AL42）単一障壁の喪失または喪失の可能性】</li> </ul>			
14:15	<ul style="list-style-type: none"> <li>所内非常用高圧母線が1系統、当該母線への供給電源が非常用ディーゼル発電機のみとなりその状態が15分間以上継続</li> <li>【警戒事象（AL25）全交流電源喪失の恐れ】</li> </ul>			

時刻	高浜 1 号	高浜 2 号	高浜 3 号	高浜 4 号
14:20				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A - 非常用ディーゼル発電機故障停止 →全交流電源喪失</li> <li>・ 原子炉冷却材系統の小漏えい発生</li> <li>【警戒事象 (AL24) 蒸気発生器給水機能喪失のおそれ】</li> </ul>
14:35	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ B - 非常用ディーゼル発電機故障停止 →全交流電源喪失</li> <li>【原災法第 15 条事象 (GE21) 原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による注水不能】</li> <li>【警戒事象 (AL24) 蒸気発生器給水機能喪失のおそれ】</li> </ul>			
14:36				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A, B 空冷式非常用発電機から 4-4A, B 母線および代替所内電気設備変圧器への給電開始</li> </ul>
14:46				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 恒設代替低圧注水ポンプの出口弁閉固着</li> </ul>
14:50				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RCS 漏えい破断口拡大</li> </ul>
14:51		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タービン動補助給水ポンプ故障停止 →全給水機能喪失</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全注入信号発信</li> <li>【原災法第 15 条事象 (GE21) 原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による注水不能】</li> <li>【原災法第 10 条事象 (SE21) 原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による一部注水不能】</li> <li>【警戒事象 (AL21) 原子炉冷却材の漏えい】</li> <li>【警戒事象 (AL42) 単一障壁の喪失または喪失の可能性】</li> </ul>
14:55	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2 号機からの号機間電力融通に係る設備故障 → 2 号機からの電源融通実施不可</li> </ul>			
14:56	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A, B 空冷式非常用発電機から 4-1 B 母線および代替所内電気設備変圧器への給電開始</li> </ul>			
15:01	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 恒設代替低圧注水ポンプ起動操作と同時に A, B 空冷式非常用発電機トリップ</li> </ul>			
15:02	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特重代替炉心注水ラインが故障 (特重設備を用いた代替炉心注水不可)</li> <li>・ [特重母線] と安全系母線を結ぶしゃ断器故障</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ [特重代替注水ポンプ] 準備完了 → 注水開始</li> </ul>
15:03	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炉心出口温度 350℃ 到達</li> <li>【原災法第 10 条事象 (SE42) 2 つの障壁の喪失または喪失のおそれ】</li> </ul>			

時刻	高浜1号	高浜2号	高浜3号	高浜4号
15:15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・No. 2モニタポストの放射線量が<math>5\mu\text{Sv/h}</math>超過 【原災法第10条事象（SE01）敷地境界付近の放射線量の上昇（1地点検出）】</li> </ul>			
15:16	<ul style="list-style-type: none"> <li>・No. 2モニタポストおよびモニタステーションの放射線量が<math>5\mu\text{Sv/h}</math>超過 【原災法第15条事象（GE01）敷地境界付近の放射線量の上昇（2地点検出）】</li> </ul>			
15:21	<ul style="list-style-type: none"> <li>・格納容器内高レンジエリアモニタ<math>1\times 10^5\text{mSv/h}</math>到達 →炉心損傷判断 【原災法第15条事象（GE28）炉心損傷の検出】</li> </ul>			
15:25	<ul style="list-style-type: none"> <li>・B空冷式非常用発電機復旧完了 →4-1B母線および代替所内電気設備変圧器への給電開始</li> <li>・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注水開始</li> </ul>			
15:36	<ul style="list-style-type: none"> <li>・[特重代替スプレイポンプ]による代替格納容器スプレイ開始</li> </ul>			
15:40		<ul style="list-style-type: none"> <li>・全蒸気発生器狭域水位0%未満 【原災法第10条事象（SE24）蒸気発生器給水機能の喪失】</li> </ul>		
15:45				<ul style="list-style-type: none"> <li>・B-充てん/高圧注入ポンプ（自己冷却）準備完了</li> </ul>
16:05	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C-充てん/高圧注入ポンプ（自己冷却）準備完了 →代替炉心注水開始</li> </ul>			
16:30		<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部電源喪失3時間継続 【警戒事象（AL25）全交流電源喪失の恐れ】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部電源喪失3時間継続 【警戒事象（AL25）全交流電源喪失の恐れ】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・B-充てん/高圧注入ポンプ（自己冷却）起動</li> </ul>
16:40	訓練終了			

## 5. 防災訓練の項目

緊急時演習（総合訓練）

## 6. 防災訓練の内容

訓練プレーヤへ訓練シナリオを知らせないシナリオ非提示型訓練（ブラインド訓練）にて実施した。また、プラント状況等の付与については、安全パラメータ表示システムを用いて訓練モードのパラメータを使用し、訓練を実施した。

- (1) 本部運営訓練
- (2) 通報連絡訓練
- (3) 緊急時モニタリング訓練
- (4) 発電所退避誘導訓練
- (5) 原子力災害医療訓練
- (6) 全交流電源喪失対応訓練
- (7) アクシデントマネジメント対応訓練
- (8) 原子力緊急事態支援組織対応訓練

## 7. 防災訓練の結果の概要および個別評価

### (1) 本部運営訓練

#### [目標]

- ・発生した原子力災害事象に対して、緊急時対策所に緊急時対策本部要員が参集し、本部の設営を行い、高浜発電所対策本部、本店対策本部双方の防災組織が、各対策本部内の指揮命令系統に基づき、情報共有、事故収束戦略の決定を行うとともに、連携して事態に対処できること。
- ・情報共有については、発電所対策本部が収集、整理したプラント情報、負傷者情報および事故収束戦略情報等を、COP等を活用し、本店対策本部へ発信できること、本店対策本部から外部の関係各所へ遅滞なく発信できること。
- ・長期対応を見据えた交代対応として、COP等を活用し、引継ぎが行えること、通常より少ない人員でも必要な対応が実施できること。

#### [実施結果]

##### a. 発電所対策本部

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、本部活動に係わるマニュアルに基づき、緊急時対策所に参集し、防災体制を確立するとともに、発電所対策本部内での情報共有および事故収束戦略の検討・立案・決定・指示を指揮命令系統に基づいて実施した。また、炉心損傷等発生時の現場活動への影響確認を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、COP等を活用して発電所対策本部内で把握したプラント状況および決定した事故収束戦略を本店対策本部（若狭）に遅滞なく共有した。
- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、プラント状況、発電所対策本部要員の活動状況、負傷者情報等を情報共有システムに入力し、発電所対策本部内および本店対策本部（若狭）等と遅滞のない情報共有を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、COP等を活用した引継ぎを行い、通常より少ない人員にて必要な対応を実施した。

b. 本店対策本部（若狭）

- ・今回の訓練想定に対して、本店対策本部（若狭）は、本店対策本部（若狭）の活動に係わるマニュアルに基づき、地震の発生連絡により、遅滞なく緊急時対策室に参集し、防災体制を確立するとともに、各機能班の活動を開始した。
- ・今回の訓練想定に対して、本店対策本部（若狭）の活動に係わるマニュアルに基づき、社内TV会議、電話会議、COPおよび情報共有システムを用いた発電所、本店対策本部（中之島）、OFC事業者ブースとの情報共有を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、本店対策本部（若狭）の活動に係わるマニュアルに基づき、本店対策本部（若狭）内の情報共有、オンサイトの事故収束対応戦略の支援検討およびオフサイトの支援要請検討を実施した。
- ・メーカー等との覚書に基づき、事故収束対応戦略の支援検討に係わるメーカー等への支援要請を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、ERCとの情報共有に係わるマニュアルに基づき、EAL、事故・プラント状況、事故収束対応戦略等をERCプラント班へ報告するとともに、ERCプラント班からの質疑対応を行い、情報共有を実施した。

[実施評価]

a. 発電所対策本部

- ・発電所対策本部は、緊急時対策室へ参集し、発電所対策本部の体制確立が問題なく実施できることを確認した。
- ・発電所対策本部は、発電所対策本部内での情報共有および事故収束戦略の検討・立案・決定・指示が指揮命令系統に基づいて実施できることを確認した。また、炉心損傷等発生時の現場活動への影響確認が実施できることを確認した。
- ・発電所対策本部は、発電所対策本部内で収集・共有されたプラント情報、負傷者情報および事故収束戦略情報が遅滞なく本店対策本部（若狭）に共有できることを確認した。
- ・発電所対策本部は、COP等を活用した引継ぎを行い、通常より少ない人員にて必要な対応を実施できることを確認した。
- ・以上より、発電所対策本部において、情報共有、事故収束戦略の決定が行えており、今回の想定事象における対応能力を有しているものと評価する。

b. 本店対策本部（若狭）

- ・本店対策本部（若狭）は、緊急時対策室へ参集し、体制確立が問題なく実施できることを確認した。
- ・本店対策本部（若狭）は、本店対策本部（若狭）内および関係箇所（本店対策本部（中之島）、OFC事業者ブース等）との情報共有ならびにオンサイト支援検討およびオフサイト支援検討が問題なく行えることを確認した。
- ・即応センター情報チームは、EAL、事故・プラント状況、事故収束対応戦略等をERCプラント班へ報告およびERCプラント班からの質疑対応をした結果、ERCプラント班への情報共有が問題なく行えることを確認した。
- ・以上より、本店対策本部（若狭）において、情報共有、オンサイト支援戦略およびオフサイト支援戦略の決定が行えており、今回の想定事象における対応能力を有しているものと評価する。

(2) 通報連絡訓練

#### [目標]

- ・発電所対策本部は、プラントパラメータ等により事故および被害状況を把握し、警戒事象、原災法第10条事象、原災法第15条事象および応急措置等の通報連絡文の作成を、通報連絡に係わるマニュアルに基づき実施するとともに、社内外関係機関への通報連絡があらかじめ定められている連絡系統に基づいて対応できること。

#### [実施結果]

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部情報班は、プラントパラメータ、機器故障および負傷者に係る情報により、事故および被害状況を把握するとともに、通報連絡に係わるマニュアルに基づき、警戒事態該当事象（以下、「AL」という。）、施設敷地緊急事態該当事象（以下、「SE」という。）、全面緊急事態該当事象（以下、「GE」という。）および応急措置（以下、「25条報告」という。）に係る通報連絡文を作成し、あらかじめ定められている連絡系統に基づいて通報連絡および着信確認を実施した。
- ・通報票第6報が通報システムトラブルにより重複発生したが、訂正報を発信することで通報番号の整理を適切に対応した。

#### [実施評価]

- ・発電所対策本部情報班は、各AL、SE、GEの通報連絡文について正確に作成できており、全て15分以内に通報連絡を実施できていたことを確認した。また、25条報告についても適切な頻度で通報を実施できていることを確認した。
- ・第6報の重複に気づき、訂正報対応ができていることから、誤記チェック機能および訂正報発行に関する対応ができていることを確認した。
- ・以上より、通報連絡文の作成、社内外関係機関への通報連絡に係る対応および訂正報に関する対応が定着しているものと評価する。

### (3) 緊急時モニタリング訓練

#### [目標]

- ・緊急時モニタリング指示に基づく必要なモニタリングポイントへの測定機器の配備・測定を、緊急時モニタリングに係わるマニュアルに基づき実施し、測定結果について情報共有システム等を用いて発電所対策本部内に共有できること。

#### [実施結果]

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部放射線管理班は、緊急時環境モニタリング指示に基づく必要なモニタリングポイントへの測定機器の配備・測定を、緊急時環境モニタリングに係わるマニュアルに基づき実施し、測定結果を本部に連絡した。また、測定結果については、情報共有システムを用いて発電所対策本部内に共有した。

#### [実施評価]

- ・発電所対策本部放射線管理班は、モニタリングポイントへの測定機器の配備・測定を実施できていることを確認した。
- ・また、測定結果については、情報共有システムを用いて発電所対策本部内に問題なく情報共有が実施できていることを確認した。
- ・以上より、測定に係る操作・情報共有が定着しているものと評価する。

### (4) 発電所退避誘導訓練

[目標]

- ・発電所対策本部からの退避誘導指示を受けた発電所内の緊急事態応急対策等の活動に従事しない者について、退避に係わるマニュアルに基づき、退避誘導員による退避誘導および発電所対策本部による発電所立入制限措置の指示が行えること。

[実施結果]

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部総務班は、退避誘導に係わるマニュアルに基づき、発電所内の緊急事態応急対策等の活動に従事しない者に対して、構内放送装置を用いて発電所構内退避時集合場所への一時退避の指示を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部総務班は、退避誘導に係わるマニュアルに基づき、集合した一時退避者に対してプラント状況を簡潔かつ正確に説明を実施した。
- ・発電所対策本部安全管理班は、警戒体制の発令を受けて、本部活動に係わるマニュアルに基づき、発電所への立入制限措置指示を実施した。

[実施評価]

- ・発電所対策本部総務班は、退避誘導員による一時退避に係る指示、一時退避場所への誘導および一時退避者へのプラント状況説明が実施できていることを確認した。
- ・発電所対策本部安全管理班は、発電所への立入制限措置の実施に係る指示が実施できていることを確認した。
- ・以上より、発電所退避誘導に係る避難誘導、立入制限措置に対する対応が定着しているものと評価する。

(5) 原子力災害医療訓練

[目標]

- ・発電所対策本部において、発電所構内で発生した傷病者（放射性物質汚染を伴う傷病者含む）に対して、救急対応に係わるマニュアルに基づく汚染除去等の応急措置および管理区域外への搬出が行えること。また、本店対策本部および原子力安全研究協会への傷病者情報の共有が行えること。

[実施結果]

- ・3号機の管理区域内で発生した放射性物質汚染を伴う負傷者に対して、発電所対策本部総務班および放射線管理班は、救急対応に係わるマニュアルに基づき、汚染除去等の応急処置を実施し、負傷者を管理区域外へ搬出した。
- ・発電所対策本部総務班および発電所対策本部対外対応専任者は、発電所対策本部内および本店対策本部への負傷者に関する情報の共有を実施した。  
また、本店対策本部は原子力安全研究協会に対し、警戒事態該当事象および特定事象の発生と医療スタッフの派遣依頼について通報連絡訓練を実施した。
- ・本店対策本部は高浜オフサイトセンター医療班（模擬）に緊急連絡票を送付して、負傷者に関する情報の共有を実施した。

[実施評価]

- ・発電所対策本部総務班および放射線管理班は、放射性物質汚染を伴う負傷者に対する汚染除去等の応急処置、管理区域外への搬出および本店対策本部への負傷者情報の共有が実施できていることを確認した。
- ・緊急連絡票を用いることで、負傷者の汚染状況の有無、傷病箇所等の情報を共有できることを確認した。

- ・また、本店対策本部から原子力安全研究協会への情報連携が問題なく実施できることを確認した。
- ・以上より、原子力災害医療に係る応急措置等の対応が定着しているものと評価する。

#### (6) 全交流電源喪失対応訓練

##### [目標]

- ・発電所対策本部において、全交流電源喪失時におけるプラントの事故状況を踏まえた炉心注水確保に関する検討および事故対応の選定を行い、事故対応に係わるマニュアルに基づく格納容器注水操作が行えること。

##### [実施結果]

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、全交流電源が喪失し、かつL O C Aが発生した1号機および4号機において、事故対応に係わるマニュアルに基づき、代替炉心注水手段（特重施設の活用を含む）の検討および事故対応の選定を実施した。また、1号機は炉心損傷に至る可能性があることを認識した段階で、格納容器の防護に係る対応策（特重施設の活用を含む）の検討を実施した。

##### [実施評価]

- ・発電所対策本部は、1号機および4号機のプラントの事故状況を踏まえた炉心注水確保や格納容器破損防止に関する検討および事故対応の選定が実施できていることを確認した。
- ・また、1号機は特重施設の活用を含む訓練想定に対して、格納容器の防護に係る対応策の検討を実施できていることを確認した。
- ・以上より、全交流電源喪失下における対応が定着しているものと評価する。

#### (7) アクシデントマネジメント対応訓練

##### [目標]

- ・発電所対策本部において、事象の進展に基づき、シビアアクシデントを想定したアクシデントマネジメント策の検討（使用可能な設備・機能の把握、対策の有効性および実施可否の確認、判断）が事故対応に係わるマニュアルに基づき行えること。

##### [実施結果]

- ・今回の訓練想定に対して、発電所対策本部は、事故対応に係わるマニュアルに基づき、ユニット指揮者を中心として、使用可能な設備・機能の把握、事故収束戦略の立案、対策の有効性および実施可否の確認・判断を実施するとともに、予期せぬ事態に際し、事故対応に係わるマニュアルを柔軟に活用し、臨機の判断・対応を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、緊急安全対策要員は、発電所対策本部の指示により、事故対応に係わるマニュアルに基づき、「焦り」を付与された環境下において、1号機において炉心冷却手段を確保するため、C充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による炉心注水に関する現場操作を実施した。
- ・また、発電所対策本部は、現場で発生した手順書には記載のない予期せぬ事態（ディスタンスピース取替用工具の紛失）に対して、対応手段の検討を行い、緊急安全対策要員に代替対応手段（2号機側の他のディスタンスピース取替作業工具の使用）を指示した。

##### [実施評価]

- ・発電所対策本部は、事象の進展に基づいたアクシデントマネジメント策の検討が問題なく実施できることを確認した。
- ・緊急安全対策要員は、「焦り」を付与された環境下において、1号機のC充てん／高圧注入ポンプ（自己冷却）による炉心注水に関する現場操作が確実に実施できていることを確認した。
- ・また、発電所対策本部は、現場で発生した予期せぬ事態において、代替対応手段を検討し、必要な指示ができることを確認した。
- ・以上より、アクシデントマネジメントの対応が定着していると評価するとともに、予期せぬ事態に際し、臨機の判断・対応を要求する訓練および「焦り」を付与された環境下における訓練を実施できたことから、発電所対策本部の能力向上に資することができたと評価する。

#### (8) 原子力緊急事態支援組織対応訓練

##### [目標]

- ・美浜原子力緊急事態支援センターへの支援要請について、本店対策本部から美浜原子力緊急事態支援センターの支援要請の連絡を協定等に基づき行い、必要な情報を連絡できること。

##### [実施結果]

- ・発電所対策本部からの支援要請を受け、本店対策本部（若狭）原子力設備班は、協定に基づき、美浜原子力緊急事態支援センターへ、特定事象発生連絡や必要な支援要請（要員、無線資機材）について連絡を実施した。

##### [実施評価]

- ・本店対策本部（若狭）原子力設備班は、美浜原子力緊急事態支援センターへの特定事象発生連絡や必要な支援要請（要員、無線資機材）について実施できており、対応が定着しているものと評価する。

## 8. 防災訓練の評価

### (1) 総合的な評価

今回の訓練目的である a. ～ c. の確認項目については、以下の評価を踏まえ、訓練の目的は達成できたと評価する。

#### a. 「あらかじめ定められた機能を有効に発揮できることの確認」

高浜中期計画ならびに原子力事業本部中期計画に基づく「あらかじめ定められた機能を有効に発揮できることの確認」は、7. 防災訓練の結果の概要および個別評価のとおり概ね目標を達成することができた。

#### b. 「対策本部活動の習熟を図ることの確認」

高浜中期計画ならびに原子力事業本部中期計画に基づく「対策本部活動の習熟を図ることの確認」は、7. 防災訓練の結果の概要および個別評価のとおり、高浜発電所原子力防災業務計画に定める訓練内容を実施することで概ね目標を達成することができた。

#### c. 「2021年度課題改善策等の有効性を検証」

高浜中期計画ならびに原子力事業本部中期計画に基づく「2021年度課題改善策等の有効性を検証」は、8. (2) a ①の改善結果のとおり全て改善を図ることができた。

### (2) 重点項目に対する評価

今回の訓練において高浜発電所および原子力事業本部は、後述する検証結果を踏まえ、各重点項目の実施内容の対応および課題改善策が有効であったと評価する。

a. 高浜発電所

[検証項目]

①炉心損傷時等における現場作業への影響検討

【中期計画（2022年度重点）】、【2021年度訓練課題】

[検証結果]

①炉心損傷時等における現場作業への影響検討

【中期計画（2022年度重点）】、【2021年度訓練課題】

前回の訓練における今後の改善点	今回の訓練への反映状況および今後の対応
<p>(問題)</p> <p>炉心損傷が発生するような過酷な環境下において、現場作業が必要な手順については、作業場所の線量および作業時間等を考慮し、問題ないことを判断した上で、実行する手順の選定を行う必要があるが、炉心損傷後の現場要員に関する対策本部内の実施事項については、現場の要員管理を行う現場調整者からの放射線防護具の着用指示およびヨウ素剤の服用指示のみに留まっており、緊迫感に乏しい対応となっていた。</p> <p>(課題)</p> <p>事故収束戦略の検討にあたり、炉心損傷発生時等の現場活動への影響検討が限定的であった。</p> <p>(原因)</p> <p>現場活動に対する留意事項を明確に整備できておらず、ユニット指揮者と現場調整者のそれぞれの現場活動に関する役割が明確になっていない事項があった。また、戦略の検討にあたり、手順の成立可否を設備の使用可否のみで判断している部分が多く、実際に手順を実施するにあたり考慮すべき事項を訓練として想定しきれていなかった。</p> <p>(対策)</p> <p>現場活動に関する留意事項について、マニュアルに整備し、確実な判断ができるようにするとともに、ユニット指揮者と現場調整者の役割を明確化し、適切な指示を行えるようにした。また、訓練シナリオにおいて、現場要員の安全確認等が必要なタイミングを設定した。</p>	<p>(対策)</p> <p>現場要員の安全確認等が必要なタイミングにおいて、現場活動に関するマニュアルに基づき、本部要員が現場要員の安全確認等を実施した。</p> <p>(結果)</p> <p>対応を実施した結果、現場要員の安全確認等が必要なタイミングにおいて、現場活動に関するマニュアルに基づき、本部要員が現場要員の安全確認等を適切に実施できることを確認できた。</p> <p>また、マニュアルについても、訓練後のアンケートにより事故対応に有効であることを確認できた。</p> <p>以上により、役割分担の明確化、マニュアルの整備によって、炉心損傷発生時の現場影響検討が適切に実施できることを確認した。</p>

## 9. 今後の原子力災害対策に向けた改善点

### (1) 発電所対策本部内の情報共有方法の改善

問題	昨年度の課題を踏まえ、手順の成立に関して考慮すべき事項（現場要員の被ばく線量等）を訓練プレーヤが検討、判断できるよう、訓練想定や情報付与の改善を行った結果、発電所対策本部内において、現場状況に係る情報（要員の状況、被ばく線量の情報等）が増加した。今回の想定事象においては、情報共有、事故収束戦略の決定が確実に行えていたが、さらに付与される情報が増えた場合、ユニットブースが確実に対応できるか不安が残った。
課題	発電所対策本部内において、現場状況に係る情報がさらに増加した場合、ユニットブースが情報を聞き漏らす可能性が高まり、事故対応に支障を来すおそれがある。
原因	発電所対策本部内において、現場状況に係る情報が増えた一方、ユニットブースに直接共有すべき情報が明確になっておらず、現場調整者や各機能班から発電所対策本部全体への報告のみに留まってしまっている。
対策	現場状況に係る情報のうち、ユニットブースへ直接共有すべき事項をマニュアルとして整備し、現場調整者や各機能班からユニットブースに直接伝えるようにして、必要な情報を漏れなく確実に届ける。

## 10. その他

### (1) 新型コロナウイルス感染症対策について

今回の訓練において、以下の対策を実施した。結果、コロナ対策を実施した中でも防災活動が行えることを確認した。

#### a. 発電所対策本部（高浜）

- 発電所対策本部入口にアルコール消毒液を配備
- 発電所対策本部入口にサーマルカメラを設置
- 発電所対策本部活動中に常時換気の実施
- 発電所対策本部活動時にはマスクを着用
- 訓練上必要となる最少人数で実施

#### b. 本店対策本部（若狭）

- 本店対策本部入口にアルコール消毒液を配備
- 本店対策本部入口にサーマルカメラを設置
- 本店対策本部において、座席が対面となる箇所にはアクリル板を設置
- 本店対策本部活動時にはマスクを着用
- 一部要員の対策本部隣室または執務室からの参加

以 上

## 防災訓練の結果の概要（要素訓練）

### 1. 訓練の目的

本訓練は、発電所において原子力災害が発生した場合に、あらかじめ定められた機能を有効に発揮できるように実施する訓練であり、手順書の適応性や必要な要員・資機材確認等の検証を行うとともに、反復訓練によって手順の習熟および改善を図るものである。

### 2. 実施日および対象施設

#### (1) 実施日

2022年9月6日（火）

#### (2) 対象施設

高浜発電所

### 3. 実施体制、評価体制および参加人数

#### (1) 実施体制

訓練の実施責任者を設け、参加者が訓練を行う。詳細は、「添付資料」のとおり。

#### (2) 評価体制

計画通り訓練が実施されていることを実施責任者が確認する。

#### (3) 参加人数

「添付資料」のとおり。

### 4. 原子力災害想定の概要

#### (1) 原子力災害医療訓練（オンサイト医療机上演習）

原子力災害発生時の傷病者発生を想定

### 5. 防災訓練の項目

要素訓練

### 6. 防災訓練の内容

#### (1) 原子力災害医療訓練（オンサイト医療机上演習）

### 7. 訓練結果の概要（「添付資料」参照）

各要素訓練の結果の概要は「添付資料」のとおり。

### 8. 訓練の評価

各要素訓練について定められた手順通りに訓練が実施されていることを確認できた。  
評価結果は、「添付資料」のとおり。

9. 今後の通報連絡に向けた改善点

要素訓練で抽出された改善点および今後に向けた改善点は、「添付資料」のとおり。

以 上

〈添付資料〉 要素訓練の概要

## 要素訓練の概要

(1) 原子力災害医療訓練（オンサイト医療机上演習）（訓練実施日：2022年9月6日、参加人数：12名）

概要	実施体制 (①実施責任者、 ②参加者)	評価結果	抽出された改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
・労災事故と原子力災害時の対応及び視点の違い、複数傷病者発生時の対応等について机上演習を実施した。	①人財・安全推進GCM ②本店対策本部要員、 緊急時対策本部要員	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。

## 防災訓練の結果の概要（要素訓練）

### 1. 訓練の目的

本訓練は、発電所において原子力災害が発生した場合に、あらかじめ定められた機能を有効に発揮できるように実施する訓練であり、手順書の適応性や必要な人員・資機材確認等の検証を行うとともに、反復訓練によって手順の習熟および改善を図るものである。

### 2. 実施日および対象施設

#### (1) 実施日

2021年11月12日（金）、2022年3月23日（金）

2021年4月1日（木）～2022年3月31日（木）

（上記期間で計画的に実施した。）

2022年9月21日（水）

#### (2) 対象施設

高浜発電所

### 3. 実施体制、評価体制および参加人数

#### (1) 実施体制

訓練ごとに実施責任者を設け、参加者が訓練を行う。

詳細は、「添付資料」のとおり。

#### (2) 評価体制

定められた手順どおりに訓練が実施されたかを実施責任者が評価する。また、訓練を通じて改善事項の抽出がなかったかを確認する。

#### (3) 参加人数

「添付資料」のとおり。

### 4. 原子力災害想定の概要

#### (1) 本部運営（要員参集）訓練

原災法第10条第1項該当事象の発生に伴う緊急時を想定し、土砂崩れ等により発電所周辺の公道が使用できない場合を想定

#### (2) 全交流電源喪失対応訓練

全交流電源喪失および1次冷却材喪失の状態を想定

#### (3) 未適合炉想定での通報連絡訓練

休日の当番体制において、使用済燃料ピット除熱機能喪失の状態を想定

## 5. 防災訓練の項目

### 要素訓練

## 6. 防災訓練の内容

- (1) 本部運営（要員参集）訓練
- (2) 全交流電源喪失対応訓練
- (3) 未適合炉想定での通報連絡訓練

## 7. 訓練結果の概要（「添付資料」参照）

### (1) 本部運営（要員参集）訓練

- ・原子力災害発生時に、発電所周辺の公道が土砂崩れ等により車両通行できない場合を想定した徒歩による参集実動訓練を実施。

### (2) 全交流電源喪失対応訓練

- ・全交流電源喪失、1次冷却材喪失を踏まえた緊急安全対策の個別対応操作について、緊急時対策要員による実動訓練を実施。
- ・訓練にあたり、本設機器へ直接影響が生じる手順は模擬とし、現場での操作確認を実施。

### (3) 未適合炉想定での通報連絡訓練

- ・休日の当番体制において、現状の設備状況を踏まえた訓練として、使用済燃料ピット除熱機能喪失の状態を想定。
- ・通報連絡要否判断、通報連絡文の作成および関係箇所(模擬)への迅速かつ確実な通報を実施。

## 8. 訓練の評価

- ・各要素訓練について定められた手順どおりに訓練が実施されていることを確認できた。
- ・未適合炉想定での通報連絡訓練については、現状の設備状況を踏まえた通報連絡要否判断、関係箇所(模擬)への迅速かつ確実な通報が実施されていることを確認できた。

訓練毎の評価結果は、「添付資料」のとおり。

## 9. 今後の原子力災害対策に向けた改善点

各要素訓練で抽出された改善点および今後に向けた改善点は、「添付資料」のとおり。

以 上

〈添付資料〉

要素訓練の概要

## 要素訓練の概要

### 1. 本部運営（要員参集）訓練（訓練実施日：2021年11月12日、2022年3月23日 参加人数：13名）

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
要員参集訓練 ----- 土砂崩れ等により発電所周辺の公道の車両通行ができない場合を想定した徒歩による参集訓練	①所長室課長（総務） ②緊急時対策本部要員	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。

### 2. 全交流電源喪失対応訓練（2021年4月1日～2022年3月31日の期間内で計1640回実施）

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
緊急時の電源確保に係る訓練 ----- (1) 空冷式非常用発電装置による電源応急復旧	(1) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員	8回 103名	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(2) 号機間電力融通恒設ケーブルを用いた応急復旧	(2) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員、電気保修課員	20回 107名			
(3) 電源車による電源応急復旧	(3) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員	8回 103名			
(4) 予備ケーブルによる号機間電力融通	(4) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員	8回 103名			
(5) 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電	(5) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員・給水確保要員	23回 456名			
(6) 代替所内電気設備（変圧器、配電盤）による電源復旧	(6) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員	16回 103名			
(7) 可搬式整流器による直流電源復旧	(7) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員	7回 103名			

要素訓練の概要

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
(8) 可搬型バッテリーによる給電	(8) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保 要員、計装保修課員	13回 110名	(同上)	(同上)	(同上)
(9) 制御盤ソフトウェアの機能喪失時における補機の手動操作手順	(9) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、計装保修 課員、電気保修課員	2回 33名			
(10) 蓄電池室排気系統の空気作動ダンパの強制手動操作	(10) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確 保要員	32回 353名			
緊急時の除熱機能確保に係る訓練			良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(1) 2次側フィードアンドブリード	(1) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、タービン 保修課員	2回 18名			
(2) 仮設中圧ポンプによる給水	(2) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	32回 353名			
(3) ディスタンスピース取替え	(3) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、設備対応 要員・給水確保要員	180回 522名			
(4) 可搬式代替低圧注水ポンプによる給水 (消防ポンプ、送水車を使用した給水 を除く)	(4) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	40回 120名			
(5) 消防ポンプを使用した給水	(5) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	80回 120名			
(6) 消防ポンプへの給油	(6) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	11回 120名			

要素訓練の概要

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
(7) 送水車を使用した給水	(7) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員	245 回 353 名	(同上)	(同上)	(同上)
(8) 化学消防自動車による給水	(8) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員、消防要員	124 回 417 名			
(9) 大容量ポンプによる給水	(9) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員、給水確保要員、タービン保修課員	82 回 505 名			
(10) 水源の確保	(10) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員、原子燃料課員、タービン保修課員、原子炉保修課員	73 回 367 名			
使用済燃料ピットの除熱機能確保に係る訓練					
(1) 使用済燃料ピット破損状況確認、漏えい抑制	(1) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員	30 回 353 名	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(2) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	(2) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員	126 回 353 名			
シビアアクシデント対策に係る訓練					
(1) ガスクロマトグラフによる水素濃度監視	(1) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、放射線管理課員	1 回 20 名	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(2) 可搬型アナユラス内水素濃度測定（推定）	(2) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、設備対応要員	24 回 169 名			

要素訓練の概要

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
(3)放水砲による放水	(3)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援 要員・給水確保要員	32回 501名	(同上)	(同上)	(同上)
(4)中央制御室居住性確保	(4)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、設備対応 要員	8回 169名			
(5)放射性物質流入低減	(5)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保 要員、給水確保要員	56回 456名			
(6)空気中の放射性濃度の測定	(6)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	20回 120名			
(7)環境試料の測定	(7)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	20回 120名			
(8)放射線量の代替測定	(8)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援 要員・給水確保要員	30回 160名			
(9)可搬型気象観測装置	(9)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保 要員	9回 120名			
(10)可搬型計測器によるパラメータ採取	(10)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、設備対 応要員	20回 169名			
(11)空冷式非常用発電装置等への燃料(重油)補給	(11)①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確 保要員・設備対応要員	9回 169名			

要素訓練の概要

概要	実施体制 (①実施責任者、②参加者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
(12) タンクローリによる給油	(12) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、電源確保要員・設備対応要員	9回 169名	(同上)	(同上)	(同上)
(13) 通信機器の取扱い	(13) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員・給水確保要員・電源確保要員・設備対応要員・通報連絡要員・ガレキ除去要員	124回 734名			
(14) アクセスルート確保 (ガレキ除去訓練を含む)	(14) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、ガレキ除去要員	57回 91名			
(15) 召集要員参集 (通報連絡訓練を含む)	(15) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、給水確保要員、通報連絡要員	4回 184名			
(16) 主蒸気大気放出弁 (主蒸気逃がし弁) 現地開放操作 (運転支援)	(16) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員	11回 148名			
(17) 窒素ボンベ (加圧器逃がし弁作動用) による加圧器逃がし弁の機能回復	(17) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員	10回 148名			
(18) 充てん/高圧注入ポンプ (自己冷却) による代替炉心注水 (運転支援)	(18) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員	10回 148名			
(19) 水素排出 (アニュラス空気再循環設備) (運転支援)	(19) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員	12回 148名			
(20) 水素濃度の監視および低減 (運転支援)	(20) ①安全・防災室長 ②緊急安全対策要員の内、運転支援要員	12回 148名			

## 要素訓練の概要

### 3. 未適合炉想定での通報連絡訓練（訓練実施日：2022年9月21日）

概要	実施体制 (①実施責任者、②実施担当者)	訓練回数 参加人数	評価結果	当該期間中の改善点	今後の原子力災害対策 に向けた改善点
未適合炉想定での通報連絡訓練 ・通報連絡要否判断、通報連絡文の確実な作成及び社内外関係箇所（模擬箇所）へ迅速かつ確実な通報連絡（警戒事態、原災法第10条事象、第15条事象、第25条報告）ができることを確認する。	① 安全・防災室課長 ② 品質保証室長 ② 発電室定検課長 ② 技術課係長 ② 原子燃料課係長	1回 5名	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。