

高浜発電所における２０２１年度防災訓練実施結果の報告について

２０２２年 １月１３日
関西電力株式会社

当社は、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、２０２１年度に高浜発電所にて実施した原子力防災訓練等の実施結果を取りまとめ、本日、原子力規制委員会に報告しました。

今後とも原子力発電所の安全確保に努めるとともに、原子力事業者防災業務計画に基づき防災訓練を行うことにより、緊急時対応の継続的改善に取り組んでまいります。

※原子力災害対策特別措置法 第１３条の２ 第１項

原子力事業者は、防災訓練の実施結果を原子力規制委員会に報告するとともに、その要旨を公表しなければならないことを規定。

以 上

添付資料

- － １：防災訓練実施結果報告書の要旨
- － ２：防災訓練実施結果報告書

2021年度 高浜発電所原子力防災訓練 実施結果（要旨）

2022年 1月



訓練結果の要旨

1

2021年度 高浜発電所 原子力総合防災訓練

実施日	2021年9月24日(金)
訓練目的	[発電所]プラント設備状態の把握、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。また、昨年度の訓練課題の改善策の有効性を確認する。 [本店]社内外関係箇所と連携し、情報収集、情報連絡が適切に行えることを確認する。また、昨年度の訓練課題の改善策の有効性を確認する。
訓練項目	①本部運営訓練(要員参集訓練)、 ②通報連絡訓練、 ③緊急時環境モニタリング訓練、 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
実施体制	発電所、原子力事業本部、本店等、約230名が参加 発電所：約90名 / 本店：約130名 / その他(オフサイトセンター他)：約10名
シナリオ	運転中の1、3、4号機が重複して発災 ○1号機：冷却材喪失事故(LOCA)＋非常用炉心冷却系(ECCS)注水不能 ○3号機：蒸気発生器給水機能喪失 ○4号機：LOCA＋ECCS注水不能(炉心損傷)
結果	○ 訓練項目について、訓練目的通りに実施することができた。
主要な課題・対応の方向性	○ 本部指揮者が各班の実施内容を容易に把握できる仕組みが必要。 ⇒各班の実施内容をチェックリストとして整備する。 ○ 炉心損傷後の現場の環境悪化に対する考慮が不足。 ⇒被ばく線量等の訓練想定や情報付与の改善を行う。

(高浜発電所)

①本部運営訓練



⑤原子力災害医療訓練



⑥全交流電源喪失対応訓練



(本店対策本部(若狭))

①本部運営訓練



①本部運営訓練



(本店対策本部(中之島))

①本部運営訓練



防災訓練実施結果報告書

関 原 発 第 5 0 5 号
2 0 2 2 年 1 月 1 3 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 1 6 号

氏名 関西電力株式会社

執行役社長 森 本 孝

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 1 3 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	2 0 2 1 年 9 月 2 4 日	2 0 2 1 年 3 月 4 日、2 0 2 1 年 3 月 2 4 日、 2 0 2 0 年 3 月 1 日～2 0 2 1 年 3 月 3 1 日、 2 0 2 1 年 9 月 2 9 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 1 0 条第 1 項および第 1 5 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
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)緊急時環境モニタリング訓練 (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	(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
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

備考 この用紙の大きさは、日本産業規格 A 4 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2020年度の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】

- ・電子ホワイトボードによる情報共有の改善

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度訓練課題※】

※：更なる防災能力向上のための気づき

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とともに、2020年度高浜発電所訓練の反省事項等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。

【原子力事業本部における重点項目】

- ・放射性物質放出時の情報共有のあり方について検討

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度高浜発電所訓練課題】

2. 実施日時および対象施設

（1）実施日時

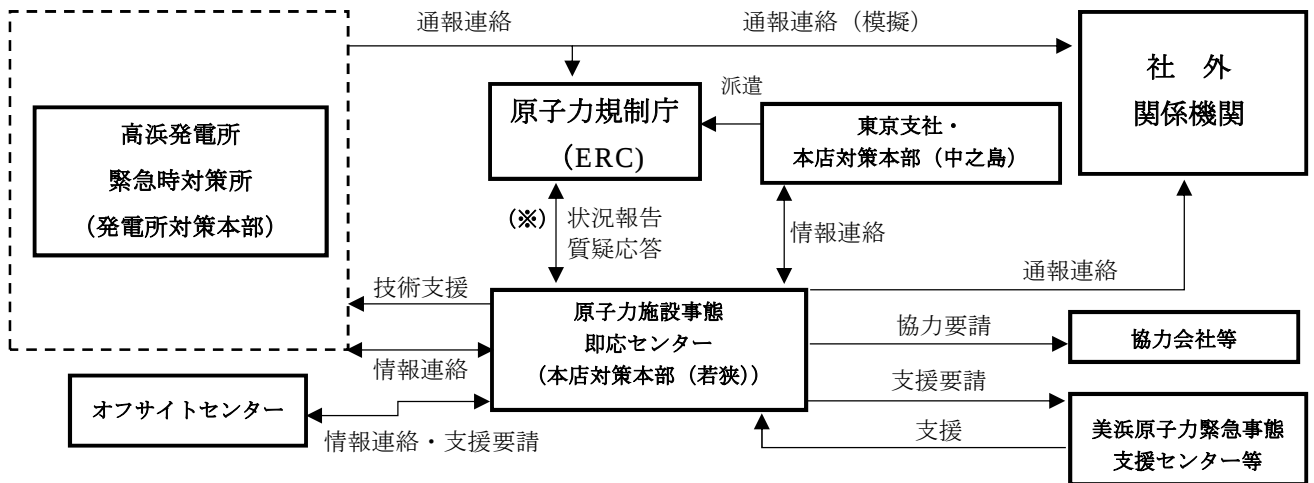
2021年9月24日（金）13:00～16:30

（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



(2) 評価体制

評価者（高浜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、訓練プレイヤー、訓練コントローラー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）：232名

〈内訳〉高浜発電所：98名

（訓練プレイヤー：社内72名、社外8名、
コントローラー：社内7名、
評価者：社内10名、社外1名）

本店対策本部（若狭）：120名

（訓練プレイヤー：社内86名、社外19名
コントローラー：社内8名、
評価者：社内6名、社外1名）

本店対策本部（中之島）、東京支社：14名

（訓練プレイヤー：社内11名、
コントローラー：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	・定格熱出力一定運転中 ・使用済燃料ピットに燃料保管中	・長期停止中 ・Bー非常用ディーゼル発電機メンテナンス中 ・使用済燃料ピットに燃料保管中	・定格熱出力一定運転中 ・使用済燃料ピットに燃料保管中	・定格熱出力一定運転中 ・使用済燃料ピットに燃料保管中
13:00	地震発生			
			・Bー非常用ディーゼル発電機室内で補助蒸気漏えい	
13:10			・Bー非常用ディーゼル発電機補助蒸気供給元弁閉止	
13:30	地震発生			
	・外部電源喪失 ・原子炉トリップ ・A、Bー非常用ディーゼル発電機自動起動 ・原子炉冷却材系統の小漏えい発生	・外部電源喪失 ・Aー非常用ディーゼル発電機自動起動	・外部電源喪失 ・原子炉トリップ ・Aー非常用ディーゼル発電機起動失敗 ・Bー非常用ディーゼル発電機自動起動 ・タービン動補助給水ポンプ起動失敗 ・[特重発電機] 起動 【警戒事象（AL24） 蒸気発生器給水機能喪失のおそれ】	・外部電源喪失 ・原子炉トリップ ・A、Bー非常用ディーゼル発電機自動起動 ・Aー非常用高圧母線故障 ・[特重発電機] 起動
13:40		・SFPエリアにて負傷者 3 名発生		
13:45		・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 【警戒事象（AL25） 全交流電源喪失の恐れ】	・A、Bー空冷式非常用発電機および母線受電しゃ断器の投入不能 ・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 【警戒事象（AL25） 全交流電源喪失の恐れ】	・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 【警戒事象（AL25） 全交流電源喪失の恐れ】
13:50			・A主蒸気管漏えいの兆候	・Bー非常用ディーゼル発電機故障停止（全交流電源喪失） ・原子炉冷却材系統の小漏えい発生 【警戒事象（AL24） 蒸気発生器給水機能喪失のおそれ】
14:00			・A蒸気発生器隔離完了	・2次系強制冷却の準備遅延
14:03				・恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注入失敗
14:05			・号機間融通用高圧ケーブル接続盤（3号機側）内損傷	・[特重母線]から非常用高圧母線への電源融通用の受電しゃ断器故障
14:06				・A、Bー空冷式非常用発電装置によるBー非常用高圧母線および代替所内電気設備変圧器受電準備完了

時刻	高浜 1 号	高浜 2 号	高浜 3 号	高浜 4 号
14:10	・ B－非常用ディーゼル発電機故障停止 ・ L O C A に進展 ・ E C C S 信号発信			
14:11	・ A－充てん/高圧注入ポンプ故障停止 ・ C－充てん/高圧注入ポンプ手動起動失敗 【原災法第 10 条事象（S E 2 1）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】 【警戒事象（A L 2 1）原子炉冷却材の漏えい】 【警戒事象（A L 4 2）単一障壁の喪失または喪失の可能性】			
14:15	・ 2 次系強制冷却不可			
14:20				・ 大容量ポンプによる格納予期内自然対流冷却準備中に不具合発生
14:25	・ 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 【警戒事象（A L 2 5）全交流電源喪失の恐れ】		・ B－電動補助給水ポンプ故障停止（全給水喪失）	
14:28	・ A－余熱除去ポンプによる炉心注入開始		・ B－蒸気発生器水位計（狭域）故障確認	
14:30			・ A 主蒸気管破断発生 ・ E C C S 信号発信 ・ C－充てん/高圧注入ポンプによる高圧注入開始 【原災法第 10 条事象（S E 2 4）蒸気発生器給水機能の喪失】	
14:40				・ B－充てん/高圧注入ポンプ故障確認
14:50				・ R C S 小漏えいから L O C A に進展
14:51				・ 安全注入信号発信 【原災法第 15 条事象（G E 2 1）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】 【原災法第 10 条事象（S E 2 1）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】 【警戒事象（A L 2 1）原子炉冷却材の漏えい】 【警戒事象（A L 4 2）単一障壁の喪失または喪失の可能性】
14:55				・ [特重代替注水ポンプ] による代替炉心注水失敗
15:00	・ A－余熱除去ポンプ不調兆候確認			

時刻	高浜 1 号	高浜 2 号	高浜 3 号	高浜 4 号
15:20	・ A、B－空冷式非常用発電装置から B－非常用高压母線ならびに代替所内電気設備変圧器への給電			
15:30	・ A－余熱除去ポンプ故障停止 ・ 恒設代替低圧注水ポンプによる代替炉心注入 【原災法第 15 条事象（GE 21）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】			
15:39				・ 炉心出口温度 350℃超過 【原災法第 10 条事象（SE 42）2つの障壁の喪失または喪失の可能性】
15:47				・ 炉心出口温度 650℃超過
15:57				・ 格納容器高レンジエリアモニタ $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 超過 ⇒炉心損傷 【原災法第 15 条事象（GE 28）炉心損傷の検出】
15:58	・ No.5 モニタポストの放射線量が $5 \mu \text{Sv/h}$ 超過 【原災法第 10 条事象（SE 01）敷地境界付近の放射線量の上昇】			
16:08	・ No.5 モニタポストの放射線量が $5 \mu \text{Sv/h}$ 以上 10 分間以上継続 【原災法第 15 条事象（GE 01）敷地境界付近の放射線量の上昇】			
16:10				・ [特重代替注水ポンプ]による代替格納容器スプレイ開始
16:20				・ 大容量ポンプによる格納容器内自然対流冷却準備中の不具合解消
16:30	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

訓練プレイヤー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（以下、「SPDS」という。）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）緊急時環境モニタリング訓練
- （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故事象に対して、緊急時対策所に緊急時安全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。

〔実施結果〕

a. 発電所対策本部

- ・今回の訓練想定に対して、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、各機能班長からユニット指揮者へのプラント状況の報告、ユニット指揮者および発電所対策本部長等による事故収束戦略の決定およびユニット指揮者から各機能班長に対する事故収束戦略の実施等の指示をした。
- ・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。

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）の活動に係わるマニュアルに基づき、平日昼間における要員が、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

- ・原子力防災要員は、緊急時対策所へ参集し、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が、炉心損傷等発生時等の現場活動への影響検討が限定的であった。【9.（1）参照】
- ・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。
- ・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）の要員は、緊急時対策室への参集し、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。
- ・本店対策本部指揮者の確認／承認項目について、訓練中の過不足はなかったものの、実災害対応中の活動として過不足が生じないか懸念が生じた。【9.（2）参照】
- ・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及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、構内被災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。

〔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しており、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おり、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が定着しているものと評価する。

（３）緊急時環境モニタリング訓練

〔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の退避誘導員は、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の退避誘導員は、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員は、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、正門守衛所に対して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おり、避難誘導に対する対応が定着しているものと評価する。
- ・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おり、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、本店対策本部への傷病者情報の共有が行えること。

[実施結果]

- ・発電所対策本部総務班および放射線管理班は、2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、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。
- ・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は、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。
- ・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おり、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LOCAが発生した4号機において、事故対応に係わるマニュアルに基づき、代替炉心注水手段および格納容器注水操作の検討および事故対応の選定を実施した。また、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(格納容器冷却、減圧手段がなくなることを想定した特重フィルタベントの実施を含む)の検討を実施した。

[実施評価]

- ・発電所対策本部は、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おり、対応が定着しているものと評価する。
- ・また、過去に実施したことがない特重フィルタベントの実施検討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おり、能力向上を促せたと評価する。

(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、対策の有効性及び実施可否の確認、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・判断を実施した。
- ・今回の訓練想定に対して、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、緊急安全対策要員は3号機の蒸気発生器給水機能喪失における事故状況を踏まえた蒸気発生器給水手段を確保するため、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる蒸気発生器給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（3号機の接続用ホースの損傷）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（4号機の接続用ホースの使用）の実施を指示した。

[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、3号機の蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる蒸気発生器給水に関する現場操作が確実に実施できており、発電所対策本部は、現場で発生した予期せぬ事態に対しても、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。

(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. 「2020年度課題改善策の有効性を検証」

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「2020年度課題改善策の有効性を検証」は、8.（2）a ①、b 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、以下を踏まえ、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電子ホワイトボードによる情報共有の改善

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度訓練課題※】

※：更なる防災能力向上のための気づき

[検証結果]

①電子ホワイトボードによる情報共有の改善

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度訓練課題※】

※：更なる防災能力向上のための気づき

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
(問題) 発電所対策本部は、電子ホワイトボード（IWB）を用いてプラント状況等の時系列を記入し、本店対策本部へ発信しているが、時系列が進み、IWB画面を改ページした以降、最新ページの情報共有の観点から前ページの表示について一部運用制限を行った結果、前ページの情報が必要なCOP作成や25条報告の作成等が効率的に実施できなかった。 (課題) IWBにより発電所および本店の対策本部要員がプラントの主要な状況をタイムリーかつ簡便に共有できるというあるべき姿に照らして、最新の情報は入手できるものの、各役務のニーズに応じて、過去の情報入手が容易にできない状況であった。 (原因) IWBの仕様上、作成者側で改ページした以降は、閲覧者側で前ページを表示できないということが主原因であり、過去の情報が必要な時は、都度依頼して変更する必要がある柔軟に確認できない。	(対策) IWBの画面が改ページされる毎に、IWBデータをPDFファイルとして社内DBに保存を行い、いつでもIWBデータを閲覧できるようにした。 (結果) IWBの過去情報をいつでも容易に確認できるようになったため、COP作成や25条報告の作成が効率的に行えるようになった。また、本部長席および対外対応専任者席においても、プラント状況等の把握に際して有益であった。

b. 本店対策本部（若狭）

[検証項目]

①放射性物質放出時の情報共有のあり方について検討

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度高浜発電所訓練課題】

[検証結果]

①放射性物質放出時の情報共有のあり方について検討

【中期計画（2021年度重点）】、【2020年度高浜発電所訓練課題】

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
(問題) 放射性物質放出時の影響をERCから問われた際、放出放射エネルギーについて、情報提供できなかった。 (課題) 原子力災害対策指針に基づく国の活動（避難、一時移転等の決定）と原子力事業者により期待される活動（通報の際、原子力事業者は、緊急事態区分に応じた防護措置の提案を行うことが望ましい）を踏まえ、放出放射エネルギーの推定については、放出前の時点であっても規模感程度は報告すべきであったが、その報告ができなかった。 (原因) 放射性物質の放出時においては、放出時期（見込み）、放出放射エネルギー（実績）、気象データを報告することとしているが、放出前に予測的に出せる情報を直ちに提供できるように整備されていなかった。	(対策) 放射性物質の放出の可能性がある場合、適切なタイミングで放出放射エネルギーの予測値、参考値や測定・評価値のデータを提供できるよう必要な整備を行った。 (結果) ERC備付資料に整備した「放出放射エネルギーの過去許認可値」、「Cs-137の100TBq放出相当値」を活用し、炉心損傷判断後のタイミング（特重FVの蓋然性が高まった状態）において、速やかに下記の2点をERCへ情報共有した。 ①現状の緩和設備の状況が継続した場合のCV外への放出放射エネルギーの参考値（＝過去の許認可値における近いデータ） ②上記①の推定放出量は、事前対策のめやす線量で想定した放出放射エネルギー（Cs-137の100TBq放出相当値）を下回ることを。 以上より、放出放射エネルギーの推定値について、ERC備付資料を活用し、放出前の時点でも規模感を速やかに報告することができた。

9. 今後の原子力災害対策に向けた改善点

(1) 炉心損傷時等における現場作業への影響の検討（高浜発電所）

問題	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。
課題	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る。
原因	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。
対策	現場活動に対する留意事項について、マニュアルとして整備し、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する。また、事故対処の能力向上に資するため、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）を訓練プレイヤーが検討、判断できるよう、訓練想定や情報付与の改善を行う。

(2) 本店対策本部指揮者に対する活動事項把握の容易化（本店対策本部（若狭））

問題	本部長やＩＣ（インシデントコマンダー）等、本部指揮者は、本部内で何を確認し、何を承認すべきなのか、事前の教育はあるものの、原子力災害対応中の活動として過不足が生じないか懸念がある。
課題	本部長やＩＣ等、本部指揮者が原子力災害対応中に行う活動（本部内活動の「確認」「承認」「指示」）が指揮者目線で容易に把握できる状態にない。
原因	本部内活動の具体的項目は、各機能班の活動チェックシートの上に整理されているため、ＩＣ等の指揮者目線のチェックリスト等が整備されていない。
対策	本部長、ＩＣの活動事項（各機能班の実施事項の確認・承認事項）を集約し、指揮者用チェックリストとして整備する。

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）

- 免震事務棟および発電所対策本部入口にアルコール消毒液を配備
- 免震事務棟および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3月4日（木）、2021年3月24日（水）

2020年3月1日（日）～2021年3月31日（水）

（上記期間で計画的に実施した。）

2021年9月29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3月4日、2021年3月23日 参加人数：18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（2020年3月1日～2021年3月31日の期間内で計2102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	25回 96名			
(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	23回 101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	24回 96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	22回 96名	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(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	58回 388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	46回 96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	24回 96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	27 回 103 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	4 回 35 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	65 回 340 名			
緊急時の除熱機能確保に係る訓練 ----- (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	良	特になし	特になし 今後に向けて更なる習熟を図る。
(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	60 回 340 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	349 回 410 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	30 回 132 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	33 回 132 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	32 回 132 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	42 回 340 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	66 回 411 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	69 回 463 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、原子燃 料課員、タービン保修課員、原子 炉保修課員	6 回 50 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	63 回 340 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	62 回 340 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 17 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)可搬型アニュ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	42 回 156 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	要員 (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	67 回 461 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	44 回 156 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	134 回 388 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	27 回 132 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	49 回 132 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	64 回 165 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	25 回 132 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	41 回 156 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	40 回 156 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	45 回 156 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	81 回 689 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	117 回 88 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	24 回 203 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	35 回 151 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	34 回 151 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	31 回 151 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	36 回 151 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	33 回 151 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：2021年9月29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2 5条報告）ができることを確認する。	① 安全・防災室課長 ② 運営統括長 ② 発電室定検課長 ② 安全・防災室課長（SA/DB） ② 原子燃料係長	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。