

防災訓練実施結果報告書

原本部発第 号
令和3年4月 日



原子力規制委員会 殿

報告者

住所 高松市丸の内2番5号

氏名 四国電力株式会社

取締役社長 社長執行役員

長井 啓介

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	四国電力株式会社 伊方発電所 愛媛県西宇和郡伊方町九町字コチワキ3番耕地40の3	
防災訓練実施年月日	令和3年1月29日	令和2年7月7日～ 令和2年10月22日
防災訓練のために 想定した原子力災害 の概要	伊方発電所において、平日の通常勤務時間帯に発生した地震を起因とした外部電源喪失事象が発生。その後、全交流電源喪失となり、原子力災害対策特別措置法第15条事象に至る原子力災害の発生を想定	別紙2のとおり
防災訓練の項目	総合訓練	要素訓練
防災訓練の内容	(1) 防災訓練 (2) 通報訓練 (3) AM訓練 (4) 緊急時対応訓練 (5) モニタリング訓練 (6) 原子力災害医療訓練 (7) 避難誘導訓練 (8) 緊急事態支援組織対応訓練 (9) その他	(1) 通報訓練 (2) 原子力災害医療訓練
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、「伊方発電所 原子力事業者防災業務計画 第2章第7節 1. 社内における訓練」に基づき実施するものであり、以下の項目を訓練目的とし、訓練目的に対する達成目標を定め防災訓練（総合訓練）を実施した。

(1) 訓練目的

- a. 運転停止中（燃料取出し前ミッドループ運転中）における重大事故等の発生の想定においても、原子力防災組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮することを確認する。
- b. 昨年度までの訓練結果を踏まえた、課題に対する改善活動の有効性を確認する。

(2) 達成目標

- a. 災害対策本部運用ルール等に基づき、発生した事象に対して各本部が連携して事態に対処でき、かつ、伊方発電所の発災状況等を社外関係各所（原子力規制庁緊急時対応センター（以下、「ERC」という。）プラント班およびプレス関係者等）への情報連携が円滑に実施できること。
- b. 昨年度訓練において抽出した5つの課題に対する改善内容が有効に機能していること。

2. 実施日時および対象施設

(1) 実施日時

令和3年1月29日（金） 13:00～16:30

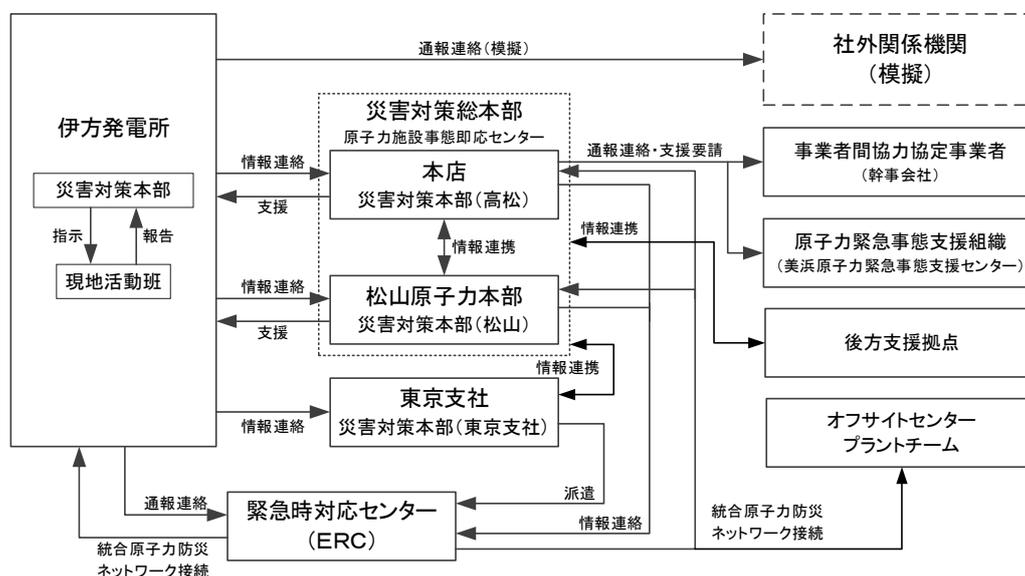
(2) 対象施設

伊方発電所1、2、3号機

3. 実施体制、評価体制および参加人数

(1) 実施体制

平日の通常勤務時間帯における以下の体制で訓練を実施した。



(2) 評価体制

- a. 社内評価者は、訓練対象者以外から選任し、伊方発電所、松山原子力本部および本店の拠点に配置する。
- b. 社外評価者は、基本的には新型コロナウイルス感染症防止対策として、訓練の様子をビデオカメラによって撮影し、評価者に対して送付し、評価いただく。ただし、ERCリエゾンの評価者については規制庁ERCに配置する。
- c. 現場実動訓練（緊急時対策所（EL. 32m）発電機準備）の評価についても、上記同様とする。

(3) 参加人数

今回の訓練の参加人数は以下のとおり。（評価者・コントローラを含む）

全体人数245名（うち、訓練者188名、評価者35名（コントローラと兼任含む）、
コントローラ23名）

<内訳>

伊方発電所	: 119名（うち、訓練者85名、評価者5名、コントローラ17名、 コントローラ兼評価者12名）
松山原子力本部	: 69名（うち、訓練者58名、評価者8名、コントローラ 3名）
本店	: 43名（うち、訓練者32名、評価者8名、コントローラ 3名）
東京支社	: 6名（うち、訓練者 5名、評価者1名、コントローラ 0名）
OFCプラントチーム	: 4名（うち、訓練者 4名）
ERCリエゾン	: 5名（うち、訓練者 4名、評価者1名、コントローラ 0名）

4. 防災訓練のために想定した原子力災害の概要

今回の訓練は、訓練中長期計画に基づき、平日の通常勤務時間帯に発生した地震等を起因として、原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）第15条事象に至る原子力災害の発生を想定した。訓練は、シナリオ非提示型の形式にて実施し、コントローラがシナリオ進行に必要な状況付与を行った。

(1) 訓練の前提

a. 発電所の状態

- 1号機 廃止措置中（使用済燃料全数取出）
- 2号機 廃止措置中
- 3号機 定期事業者検査により停止中（燃料取出し前ミッドループ運転中）

b. 想定事象

- 地震（伊方町震度5強）が発生して運転停止中（燃料取出前）の3号機の使用済燃料ピットポンプ室内にて使用済燃料ピット水の漏えいが発生。また、使用済燃料ピット3Aから燃料取替用キャナルへの漏えいが発生する。
- 再び地震（伊方町震度6弱）が発生して外部電源が喪失。1、2号機は2号機の非常用ディーゼル発電機による給電、3号機は3号機の非常用ディーゼル発電機による給電となる。また、3号予備変圧器において油が流出、火災に至るほか、炉心冷却を行っている余熱除去ポンプ3Aが設備故障により停止する。
- 三度地震（伊方町震度5強）が発生して3号機はディーゼル発電機3Bが停止し、余熱除去

ポンプ 3 B が停止し、炉心冷却が停止する。

○その後、ディーゼル発電機 3 A も停止し、全交流電源喪失となる。

○安全系母線の受電を目指す、非常用ガスタービン発電機は故障により起動できず、空冷式非常用発電装置も起動失敗する。

(2) 事象進展時系列 (1、2、3号機)

時刻	発生号機	事象
—	1, 2, 3	伊方町暴風警報発令
13:00	1, 2, 3	地震発生 (伊方町震度 5 強)
〃	3	使用済燃料ピットから FH/B キャンナルヘゲート間漏水 (30t/h) 発生
〃	1	作業員負傷 (管理区域外、軽傷)
13:30	1, 2, 3	地震発生 (伊方町震度 6 弱) アクセスルート障害発生 ・ EL. 32m エリア移動階段が地震にて倒壊し通行不可 ・ 3号事務本館前ロータリー屋根部が倒壊し車両通行不可 ・ 南北山手通りにて足場材が散乱し車両通行不可
〃	3	余熱除去ポンプ 3A トリップ (軸受固着) 外部電源喪失 使用済燃料ピットから FH/B キャンナルヘゲート間漏水量増大 (115t/h) 使用済燃料ピット 3A 出口配管にて系外漏水 (10t/h) 発生 予備変圧器にて油流出および火災発生 作業員負傷 (原子炉格納容器内、重症)
〃	2	外部電源喪失
〃	1	外部電源喪失により全交流電源喪失
13:45	3	予備変圧器の消火装置起動せず、速やかな消火困難と判断
13:46	1, 2, 3	原子炉主任技術者体調不良により離脱
14:00	3	使用済燃料ピット 3A 系外漏水箇所隔離不可
14:30	1, 2, 3	地震発生 (伊方町震度 5 強)
〃	3	非常用ディーゼル発電機 3B トリップ (内部故障) 余熱除去ポンプ 3B トリップ (電源喪失) ⇒ [14:33]SE29 使用済燃料ピット 3A 水位計 (AM) 故障 (指示値固着)
14:35	3	充てんポンプ 3A 起動不可 (軸受固着)
14:50	3	充てんポンプ 3B 起動不可 (しゃ断器故障) 緊急時対策所発電機 NO. 2 起動不可 (原因不明)
〃	3	負傷者を原子炉格納容器から搬出
15:00	3	非常用ディーゼル発電機 3A トリップ (内部故障) ・ 全交流電源喪失 ⇒ [15:03]GE29
15:06	3	非常用ガスタービン発電機起動失敗 (起動回路故障)
15:10	3	原子炉格納容器隔離完了
15:15	3	空冷式非常用発電装置 3, 4 号起動失敗 (軽微故障)
〃	3	燃料取替用水タンクによる炉心への重力注水開始

15:30	3	公設消防による火災鎮火確認
16:00	3	使用済燃料ピット水位低下の停止 (NWL-136cm) 使用済燃料ピット 3A 出口配管からの系外漏水停止
16:04	3	空冷式非常用発電装置 3, 4 号再起動失敗 (操作ミス)
16:15	3	空冷式非常用発電装置 3, 4 号再々起動成功
16:30	3	代替格納容器スプレイポンプによる炉心注水開始

※原子力災害対策指針の緊急事活動レベル (以下、「EAL」という。) は、各号機で最初の特定事象のみ記載。[]内で記載の時刻は、EALの判断時間である。

5. 防災訓練の項目

総合訓練

6. 防災訓練の内容

以下の要素訓練を組み合わせた総合訓練として実施した。

- (1) 防災訓練
- (2) 通報訓練
- (3) AM訓練
- (4) 緊急時対応訓練
- (5) モニタリング訓練
- (6) 原子力災害医療訓練
- (7) 避難誘導訓練
- (8) 緊急事態支援組織対応訓練
- (9) その他
 - a. 後方支援活動訓練
 - b. オフサイトセンタープラントチーム活動訓練

7. 個別訓練結果の概要および評価

- (1) 防災訓練
 - a. 訓練内容

放射性物質の放出を伴う事象を想定し、非常体制を発令し、原子力防災要員および災害対策要員を非常招集し、活動を行う。
 - b. 評価基準

防災体制の発令や対策本部の体制確立の確認を滞りなく実施できていること。また、各機能班が社内規定に定める役割を滞りなく実施し、各拠点の災害対策本部が有効に機能できていること。
 - c. 評価結果

以下に示すとおり、各地点における評価結果から、各機能班が社内規定に定める役割を滞りなく実施し、各拠点の災害対策本部が有効に機能できていたと評価する。

 - (a) 伊方発電所

全ての体制発令および移行について、発令時刻と共に周知されており、各統括および各班長の指名、その後の要員確認についても速やかに行われていた。また、非常準備体制移行に伴う、緊急時対策所の移動については、残った要員で数多くの事象対応を継続しつつ移動先

要員へ引継ぎを行うなど、スムーズな移行を実施できていたことから、異常時および非常時対策に関する社内マニュアルに規定している防災体制の確立に関する内容を逸脱する行動はなかったと評価する。

情報連絡班における共通状況図面（以下「COP」という。）作成対応は、十分な件数の情報発信が実施できていたが、COP 6（戦略検討シート）（以下、「COP 6」という。）作成については、訓練中盤において、事故収束戦略を記載する欄が2手段分しかなく、第3手段の対策提示をERCに求められる状況下において、記載欄が不足する事態となったこと等から、COP 6の様式について改善すべき事項を確認した。（10.（1）参照）

（b）松山原子力本部

防災体制の発令や対策本部の体制確立および確認を滞りなく実施できており、各機能班が社内規定に定める役割を滞りなく実施できていた。また、非常準備体制移行においても混乱なくスムーズな移行ができていたことから、異常時および非常時対策に関する社内マニュアルに規定している防災体制の確立に関する内容を逸脱する行動はなかったと評価する。

COP 1（「炉心溶融」「CV破損」防止操作の戦略シート）（以下、「COP 1」という。）およびCOP 6については、更新作成回数と実際にERCプラント班への説明においてCOPを使用した回数に大きな差があり、効率的でなかった。また、事象進展が速い場面では、COP 1とCOP 6との間で内容が異なっていた等があり、最適なCOP 1、COP 6の更新頻度等の明確化について改善すべき事項を確認した。（10.（1）参照）

ERCプラント班への発話の際、戦略の流れが分かる資料としてERC備付資料にある社内マニュアル（フロー図）を説明に使用したが、戦略の活動時間を織り込んだ説明ができていなかったことから、ERC備付資料説明時の時間を織り込んだ発話の実践について改善すべき事項を確認した。（10.（2）参照）

調査復旧班において、ERCプラント班から問い合わせのあった事象進展予測について、社内マニュアルに運転停止中の運用について記載がなく十分な回答ができなかったことから、停止時における事象進展予測手法等の知見およびERC備付資料の充実について改善すべき事項を確認した。（10.（3）参照）

（c）本店

防災体制の発令や連絡本部の設置が滞りなく実施できており、連絡本部から災害対策本部への体制移行も混乱なく実施できていたことから、異常時および非常時対策に関する社内マニュアルに規定している防災体制の確立に関する内容を逸脱する行動はなかったと評価する。

各機能班の活動においても、情報連絡班が原子力緊急事態支援組織への通報および支援要請を行う等、災害対策本部運用に関する社内マニュアルに規定している機能班が実施すべき役割から逸脱する行動はなかったと評価する。

（d）東京支社（ERCリエゾン含む）

防災体制の発令や連絡本部の設置が滞りなく実施できており、連絡本部から災害対策本部への体制移行も混乱なく実施できていたことから、異常時および非常時対策に関する社内マニュアルに規定している防災体制の確立に関する内容を逸脱する行動はなかったと評価する。

ERCリエゾンは、ERC備付資料を的確に提示するとともに、松山即応センターから連携のあった資料についてもタイムリーにERCプラント班へ配布対応等が実施できていた。また、個別の軽微な情報については、続報は松山即応センターではなくERCリエゾン経由で報告するように要望があったが、臨機応変に対応できていた。

(2) 通報訓練

a. 訓練内容

発電所における原子力災害等の異常事象の発生を想定し、原子力防災管理者、副原子力防災管理者、連絡責任者および連絡当番者による通報連絡に係る活動を行う。

b. 評価基準

原子力災害の発生について、原子力防災管理者よりERCへの通報連絡および社内関係各所への情報連携が滞りなく実施できていること。

c. 評価結果

通報連絡実績から、全てのEAL通報において、判断からFAX送信までの所要時間は最大9分（目標15分以内）であり、後追い連絡も欠かさず実施できていた。

警戒事態該当事象連絡後の状況連絡および第25条報告による発生事象と対応の概要報告は、計4回（作成後の送信未完了を合わせれば5回）と、訓練時間内において災害状況または処置内容に変化があった都度、通報連絡が実施できていたほか、通報連絡の実施について発電所対策本部内に情報連携できていた。

これらのことから、ERCへの通報連絡および社内関係各所への情報連携は滞りなく実施できたと評価する。

(3) AM訓練

a. 訓練内容

アクシデントマネジメントを踏まえた事象を想定し、原子力防災要員による活動を行う。

b. 評価基準

全交流電源喪失状態からその後炉心損傷に進展する事象を想定し、プラント状況の把握や事象進展予測といったアクシデントマネジメント活動が実施できていること。

c. 評価結果

運転班と情報連絡班にて情報共有・連携し、事故拡大防止に必要な戦略を立案し、その操作影響を検討・評価し、最適な戦略を選択できていた。また、それら戦略については、発電所対策本部内センターテーブルへ進言を行い、決定を仰いでいたほか、当直長へも選択した戦略に関する連携ができていた。

使用済燃料ピットの沸騰予測評価については、発熱量評価と採取した運転パラメータより適切に分析できていた。また、炉心の事象進展予測評価についても災害対策本部（松山）と連携し、迅速に情報発信できていた。また、運転パラメータと事象進展予測の結果を適宜確認し、プラント状況を適切に把握できていた。

これらのことから、アクシデントマネジメント活動は実施できたと評価する。

(4) 緊急時対応訓練

a. 訓練内容

全交流電源喪失を想定し、原子力防災要員による活動を行う。今年度訓練においては、格納

容器再循環ユニットディスタンスピースの取付作業および EL. 32m 緊急時対策所発電機による緊急時対策所（EL. 32m）への電源供給作業について実動訓練を実施した。

b. 評価基準

全交流電源喪失事象発生等の事象進展に応じた電源確保活動等が滞りなく実施できていること。

c. 評価結果

どちらの実動訓練も、本部との情報連携を密に実施できていたほか、定められた手順書に従い活動を実施できており、規定する時間内に作業を終えることができたことから、各活動は滞りなく実施できたと評価する。

また、緊急時対策所（EL. 32m）への電源供給作業については、EL. 32m 緊急時対策所発電機の故障の状況付与に対し、予備機の使用の検討について、アクセスルート等の障害を考慮した選定と運搬作業が実施できていた。

(5) モニタリング訓練

a. 訓練内容

空間線量当量率測定用サーベイメータおよび汚染密度測定用サーベイメータ等を用いて、緊急時のモニタリング訓練等を行う。

b. 評価基準

事象進展に応じた敷地内のモニタリング活動、モニタリングポストの監視および気象情報の収集が滞りなく実施できていること。

c. 評価結果

発電所対策本部の指示に従い、敷地内のモニタリング活動、モニタリングポストの監視および気象情報の収集を規定する時間内に終えることができたことから、滞りなく実施できたと評価する。

また、暴風警報発令の状況付与に対し、加圧判断用モニタおよび可搬型モニタの転倒防止対策が着実に実施できていた。

(6) 原子力災害医療訓練

a. 訓練内容

管理区域内で負傷者が発生したことを想定して、負傷者の搬出、汚染の除去および応急処置等の訓練を行う。

b. 評価基準

負傷者の搬出、汚染の除去および応急処置等が滞りなく実施できていること。

c. 評価結果

当社初めての原子炉格納容器内からの負傷者搬出訓練であったが、原子炉格納容器内においても担架等資機材の取り扱いに問題は無く、負傷者の搬出、汚染の除去および応急処置等はスムーズであったことから、滞りなく実施できたと評価する。

また、負傷者がひどく痛がっているとの状況付与も踏まえ、負傷者に対する頻繁な声掛けを実施していた。これは、細かな状況観察ができるとともに負傷者の安心感につながる行為であり評価できる。

(7) 避難誘導訓練

a. 訓練内容

見学者来訪時に緊急事態が発生したことを想定して、避難誘導の訓練を行う。

b. 評価基準

伊方発電所構内および当社PR館の見学者に対する避難誘導が適切に実施できていること。

c. 評価結果

発災時に伊方発電所構内に居た見学者と当社PR館内の見学者に対して、落ち着いて避難誘導を実施できていたほか、建物周辺の状況に限らず周辺放射線量の定期的な確認を行うなど避難者の安全に配慮した行動が実施できていたことから、避難誘導は適切に実施できていると評価する。

また、PR館から帰宅（避難）させる見学者に対し、発電所の状況説明を行うなど、見学者の不安払しょくに努めていたことも評価する。

(8) 緊急事態支援組織対応訓練

a. 訓練内容

原子力緊急事態支援組織との連携について、原子力防災要員および災害対策要員による活動を行う。

b. 評価基準

美浜原子力緊急事態支援センターに対して災害状況の連携および支援要請が適切に実施できていること。

c. 評価結果

災害対策本部運用に関する社内マニュアルの規定に従い、非常事態発生に係る美浜原子力緊急事態支援センターへの通報および支援要請を実施していたことから、適切に実施できていたと評価する。

(9) その他

a. 後方支援活動訓練

(a) 訓練内容

非常体制発令後の後方支援拠点の立ち上げ、および後方支援拠点と支援関係窓口である高松本部との情報連携を行う。

(b) 評価基準

非常体制発令後の後方支援拠点の立ち上げが滞りなく実施でき、後方支援拠点運営に必要な情報連携が本店関係個所と実施できていること。

(c) 評価結果

災害対策本部運用に関する社内マニュアルの規定に従い、非常体制発令時に後方支援拠点の立ち上げを行い、後方支援拠点運営に必要な情報について後方支援拠点と関係個所との情報連携が実施できていたと評価する。

b. オフサイトセンタープラントチーム活動訓練

(a) 訓練内容

オフサイトセンター配備の統合原子力防災ネットワークに接続している通信機器および社

内通信機器にて情報収集し、会議資料を作成する。

(b) 評価基準

作成した会議資料に、必要な事項が正確に記載できていること。

(c) 評価結果

訓練中に作成した会議資料により、会議に必要な情報は記載できていたと評価する。

また、発電所の事象進展についても時系列システム等を用いて情報収集するなど、オフサイトセンター派遣要員の慣熟を図ることができた。

8. 訓練の総合評価

今回の総合訓練では、運転停止中（燃料取出し前ミッドループ運転中）における重大事故等の発生を想定した。その結果、1.（2）の達成目標に対する評価については、以下の「（1）訓練目的に応じた評価」および「（2）シナリオに応じた評価」に示すとおり、計画段階で期待した目標を達成することができた。また、「7. 個別訓練結果の概要および評価」のとおり、計画した各訓練においても社内関係個所の各対応要員は、原子力事業者防災業務計画、関係手順等に基づき活動できていたことから、原子力防災組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮し、原子力災害対策活動を実施できることを確認したため、訓練目的を達成できたと評価する。

なお、今回の訓練では、社外評価者に訓練の撮影動画を送付しご視聴いただいたが、それを元に例年と同様の訓練評価を実施いただけたことから、訓練動画による間接的な訓練評価体制は充分機能していると考えられる。

（1）訓練目的に応じた評価

- ・ 訓練目的に応じて評価ポイントを定め、期待する対応ができていないか評価を実施した。その結果、当社における運転停止中（燃料取出し前ミッドループ運転中）の重大事故等の発生を想定した初めての訓練であったが、全体を通して災害対策本部運用ルール（32m緊対所への移動要領や時系列システムの入力、ERC対応に関するルール等）に基づいた活動が実施できており、社外関係個所との情報連携が円滑に実施できていたと評価する。
- ・ 昨年度訓練において抽出した5つの課題に対する改善内容の有効性評価については、「9. 過去の訓練を踏まえた改善活動の確認結果」に記載のとおりであり、改善活動が有効に機能していることを確認できており、改善は図れたと評価する。

（2）シナリオに応じた評価

シナリオの展開に応じて評価ポイントを定め、期待する対応ができていないか評価を実施した。その結果、発電所本部要員への誤情報や訓練者の離脱などの状況付与への対応や、戦略の変更が必要となる場面でのブリーフィングの実施など、定めた評価ポイント全て満足していたことから、事故対応に問題はなかったと評価する。

9. 過去の訓練を踏まえた改善活動の確認結果

前回の総合訓練（令和元年11月18日実施）において確認された問題・原因・課題および対策について、改善活動に対する確認を行った結果、改善活動が有効に機能していることを確認した。

（1）伊方発電所

件名①：ブリーフィング中の指揮本部内での議論について
課題：指揮本部内におけるブリーフィングの際に、戦略等の議論となる場面が確認された。ブリーフィングは効率よく進行し、短時間で情報共有が実施できる必要があるため、改善が必要である。
対策：ブリーフィングの具体的な実施要領として、「議論は禁止すること」「禁止する理由」「議論したいことが発生した場合の対応」をマニュアルに明記し、所内に周知した。
検証方法：「ブリーフィングは、災害対応を遅延させることがないよう短時間で実施できているか」を訓練評価項目に取り込み、今回の訓練において当視点にて確認する。
評価：ブリーフィングは概ね30分間隔で開催できており、マニュアルの記載に則り、時間がかかりそうな話題に移行した場合はその件をブリーフィング内容から除外するなど、短時間で終わるよう工夫されていたことから、本改善は有効であった。

件名②：EAL判断等に用いる重要計器故障時の対応
課題：EAL判断に用いる計器の故障を指揮本部内に周知しなかったため、その事実を全員が認識できておらず、社内関係個所への情報連携および社外への通報連絡対応に支障を生じたため、指揮本部内発話ルールの改善が必要である。
対策：指揮本部内の発話ルールとして「EAL判断等に用いる重要計器の故障」は指揮本部内全体に周知すべき事項であること、および時系列システムにより情報発信することをマニュアルに明記し、所内に周知した。
検証方法：EAL判断等に用いる重要計器の故障をマルファンクションとして取り込み、対応状況を確認する。
評価：マニュアルの記載に則り、計器故障について報告があった際に、以降は健全側の計器で監視するように発電所本部内に周知を実施していたことから、本改善は有効であった。

（2）松山原子力本部

件名①：ERC発話ポイントの作成
課題：ERC対応において、発話者の技量に関わらず、場面ごとの発話内容や使用する情報連絡ツールを活用した説明ができるような対策が必要である。
対策：発話ポイントをまとめた資料（発話基本ルール、種別毎に合わせた説明方法・注意事項など）を新規に作成した。
検証方法：「場面ごとの発話内容や使用する情報連絡ツールを活用した説明ができているか」を訓練評価項目に取り込み、今回の訓練において当視点にて評価する。
評価：スピーカは、発話ポイントをまとめた資料を念頭に情報連絡ツールを活用した説明が概ねできていたことから、本改善は有効であった。

件名②：情報連絡メモの様式改良
課題：他班からERC対応班への情報連絡メモが提示する速度を重視するあまり内容が断片的なものになっていたことから、情報連絡の速度を維持しつつ質を向上することが必要である。
対策：情報連絡メモについて、これまでの種別選択（EAL、プラント情報、人的情報など）に加え、連携時の確認ポイントや記入例を追記するなど全体的に様式を見直した。
検証方法：情報連絡メモについては訓練での活用状況等を確認する。
評価：各班ともERC対応班連携者から受領した複写式の情報連絡メモについては必要な補足事項を記載し、班長の確認を受けたうえでERC対応班へ連携できていた。またメモの連携に関して遅かったとの評価はなかったことから、本改善は有効であった。

件名③：COP1作成後の調査復旧班内チェック要領の見直し
課題：COP1作成後のチェックが多忙を理由に実施できていない場面があったため、チェック体制の改善が必要。
対策：COP1チェックの目的やチェックポイントを定める。チェック者については運転を熟知している要員は班内に複数いることから、確認者を限定するのではなく、班長指示のもと班内で臨機応変な対応とするようマニュアルに反映することで、調査復旧班での共通認識を持てるようにした。
検証方法：「COP1作成後のチェック漏れがないか」を訓練評価項目に取り込み、今回の訓練において当視点にて評価する。
評価：改正したマニュアルに従い、チェック担当者を限定せずに調査復旧班長が指名した班員がCOP1の作成後チェックをし、ERC対応班へ配布していたことから、チェック体制の改善は有効であった。

10. 今後の原子力災害対策に向けた改善点

今回の訓練において抽出した主な課題とその改善活動は以下のとおり。

当社では初の運転停止中（燃料取出し前ミッドループ運転中）の訓練設定で実施した今回の訓練において、当訓練設定でなければ抽出することができなかった課題（10.（3）参照）が確認できたことは、訓練設定を多様化する効果であると考えている。

これら課題および改善活動のみならず良好事例についても、訓練参加者をはじめ関係者に周知し、原子力災害に対する対応能力の向上を図っていく。

（1）最適なCOP1、COP6の更新頻度等の明確化

問題：

①COP1およびCOP6については、更新作成回数と実際にERCプラント班への説明においてCOPを使用した回数に大きな差があり、効率的でなかった。

	更新回数（更新間隔）	ERCプラント班への説明 においてCOPを使用した回数 （使用率）
COP1	12回（1回／18分）	5回（41%）
COP6	26回（1回／8分）	11回（42%）

- ②ERCプラント班よりCOP6では2の矢、3の矢が分からないとの指摘があった。
- ③更新時に変更箇所を赤字とする運用にしており、更新毎に説明すれば変更箇所がわかるようになっているが、訓練ではERCプラント班へCOPを更新の都度説明していたわけではなかったことから、赤字にする意味を成していない場面があった。
- ④事象進展が早い場面では、COP1とCOP6との間で内容が異なっていた。
- ⑤COPを作成する要員の負担感が強かった。

原因：

- ・訓練前の周知会において、事務局がCOP1とCOP6は戦略に関する重要な資料であり、社外への説明のためには速やかな更新が必要であることを強調して周知していたため、作成する要員は速やかな更新を過剰に意識していた。(問題①)
- ・現在のルールでは、COPは対応に変更がある都度、更新することになっていた。(社内としてはブリーフィング(概ね30分間隔)での共有で問題ない。)(問題①、④、⑤)
- ・COPを作成する各拠点(COP1が松山本部、COP6が伊方発電所)間で更新タイミングの整合が図れていなかった。(問題③、④)
- ・COP6は、もともと伊方発電所のみで活用するCOPとして作成したものであり、大型モニタで情報共有を図ることを想定して必要最小限の戦略のみを記載する様式としていたことから、複数の戦略を記載する様式となっていなかった。(問題②)
- ・COP1とCOP6の更新タイミングの整合が図れていなかったため、個々にERC対応班に連携されたことから、発話者はERCプラント班への早い情報連携を優先しCOP6(個別戦略)⇒COP1の流れで説明できる場がなかった。(問題②)
- ・COP6(Excel形式)は、文書記述する様式のため、パソコンにて一字一句手入力して作成しており、作成に手間が掛かっていた。(問題⑤)
- ・COP6の内容を所内各所で共有するためには、パソコンで作成後、PDF化してネットワーク上に掲載したうえで時系列システムを更新する必要があり、情報共有プロセスが煩雑であった。(問題⑤)

対策：

- ・COP1とCOP6について、適切な更新タイミングおよび運用のルールを定め、内容の整合および要員の負担軽減を図る。(問題①、③、④、⑤)
適切な更新タイミングについては、今回の訓練実績のCOP説明回数で不足感がなかったことから、災害対策本部に参集後、COP1とCOP6の担当者間で作成完了目標時間を設定し、以降は定期的に(例：20分間隔)更新する方針を検討する。
- ・COP6の様式は、対応手段枠を増やし、戦略が複数記載できるように変更する。(問題②)
- ・ERCプラント班への説明は、COP6⇒COP1の流れで説明する運用とする。(問題②)
- ・COP6の入力要領について、これまでの訓練で使用した語句をリスト化し、Excelのプルダウン選択機能を活用する等を検討し、入力作業の省力化を図る。(問題⑤)
- ・COP6の編集状況をタイムリーに社内各所で共有する方法を検討する。(問題⑤)

(2) E R C 備付資料説明時の時間を織り込んだ発話の実践

問題：E R C プラント班への発話の際、戦略の流れが分かる資料としてE R C 備付資料にある社内マニュアル（フロー図）を説明に使用したが、戦略の活動時間を織り込んだ説明ができず、E R C プラント班から指摘される場面があった。

原因：

- ・各補機の準備時間や起動時間については、メモなどを使用して説明できていたとしても、社内マニュアル（フロー図）を使って全体の戦略の流れを説明する際に、資料へ時間を書き込んだものがなく、説明内容が足りなくなった。
- ・発話のルールにおいて、詳細ルールが策定されておらず、戦略の流れは社内マニュアル（フロー図）、活動時間はC O P と別々の資料に集約されていたことから、発話者は戦略の流れと活動時間を別々に説明するものと認識していた。

対策：社内マニュアル（フロー図）を用いて説明する場合は、最新版のC O P（C O P 6 など）を確認しながら活動時間も並行して説明するよう発話ポイントに反映する。

(3) 停止時における事象進展予測手法等の知見およびE R C 備付資料の充実

問題：停止中の評価結果に基づいた事象進展予測の観点では、C O P には炉心露出までの時間を記載し、炉心損傷までの評価は記載していなかったことから十分な説明ができていなかった。

原因：

- ・実用炉規則の第 37 条（重大事故等の拡大の防止等）における運転停止中原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な措置として、「燃料有効長頂部が冠水している」ことが挙げられており、有効性評価において炉心露出までの時間を評価している。このため、炉心露出以降は保有水量が少なく冷却手段がなければ短時間で炉心損傷に至ると判断し、障壁喪失のおそれのある温度に到達する時間として炉心露出までの時間を評価し、C O P に記載した。炉心露出以降の炉心損傷までの時間は短時間であるため評価は不要と考えていた。（C O P 説明において炉心露出から炉心損傷までは短時間であることを説明した）
- ・C O P 5（事象進展解析結果）（以下、「C O P 5」という。）は、運転中の事象進展予測結果を記載することを想定して様式等を規定していた。
- ・プラント停止中における炉心損傷までの具体的な事象進展予測手法が明確化されていなかった。

対策：

- ・プラント停止中は以下①、②の情報を基に炉心損傷までの事象進展予測を行うこととし、本手法を社内マニュアルに定めるとともに、対応要員への教育を実施する。また、E R C 備付資料（C O P 等）にも記載を追加する方向で検討する。

①余熱除去機能喪失時の現実的な崩壊熱、炉心の保有水量に基づく炉心露出までの時間（プラント停止からの経過時間を考慮した現実的な崩壊熱、炉心の保有水量に基づき、燃料取出前の状態における余熱除去機能が喪失してから炉心露出に至るまでの時間を定検毎に評価しており、この結果は、連絡票「燃料取出前におけるR H R 機能喪失時のR C S 沸騰時間および燃料露出までの時間について」として、停止中のリスク低減のために所員に周知している。）

②停止中（ミッドループ運転時）の余熱除去機能喪失時における炉心露出から炉心損傷までの時間（原子炉設置変更許可における有効性評価（停止時崩壊熱除去機能喪失）と同じ評価条件による評価結果）とプラント停止からの経過時間を考慮した現実的な崩壊熱に基づく概略評価結果

（伊方3号機の停止中（ミッドループ運転時）における余熱除去機能喪失の有効性評価と同じ評価条件を基に、緩和策を考慮しない場合の燃料被覆管温度の挙動を解析しており、その評価結果によると、炉心露出から燃料被覆管温度が1200℃*1に到達するまでの時間は約20分である。）

*1. 「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」において、炉心の著しい損傷が発生するおそれがあるとして示されている温度

炉心露出から炉心損傷までの時間は、崩壊熱の大きさに依存することから、②の評価条件である崩壊熱（18.6MWt）と評価結果である炉心露出から炉心損傷までの時間（20分）との関係を基に、①で使用したプラント停止からの経過時間を考慮した現実的な崩壊熱を用いて、炉心損傷までの時間を下記の式で概算する。

炉心露出～損傷までの時間＝（崩壊熱（18.6MWt）×炉心露出～損傷までの時間（20分））/余熱除去機能喪失時の現実的な崩壊熱

・プラント停止中の事象進展予測においてもCOP5を活用できるよう、COP5の様式の見直しを検討する。

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、「伊方発電所 原子力事業者防災業務計画 第2章第7節 1. 社内における訓練」に基づき実施するものであり、手順書の適応性や必要な要員・資機材、改善活動の検証を行い、対応能力の向上および手順の習熟を実施する。また、訓練を通して得られた知見から課題を見出し、改善を図ることを訓練の目的とした。

2. 対象期間および対象施設

(1) 対象期間

令和2年7月7日（火） ～ 令和2年10月22日（木）

（訓練毎の実施日については、添付資料－1および添付資料－2のとおり）

(2) 対象施設

伊方発電所

3. 実施体制、評価体制および参加人数

(1) 実施体制

添付資料－1および添付資料－2のとおり。

なお、通報訓練の訓練者は、訓練経験の少ない者から優先的に選出し訓練を実施した。

(2) 評価体制

訓練責任者および訓練者以外より訓練評価者を選出し、定められた手順通り対応できているかを評価した。

(3) 参加人数

添付資料－1および添付資料－2のとおり。

4. 防災訓練のために想定した原子力災害の概要

添付資料－1および添付資料－2のとおり。

5. 防災訓練の項目

要素訓練

6. 防災訓練の内容

(1) 通報訓練

シナリオ非提示型の通報訓練において、連絡責任者および連絡当番者による通報FAXの作成・送信を実施した。なお、社外通報先へのFAX送信および後追い連絡は模擬（社内でのFAX送信およびコントローラへの電話連絡）にて実施した。

(2) 原子力災害医療訓練

管理区域内で汚染を伴う負傷者が発生したと想定し、応急処置の実施、救急隊（公設消防）受入れ、医療機関への搬送を実施した。なお、負傷者の搬送および医療機関への情報提供等については、関係自治体および医療機関等の関係機関との合同にて訓練を実施した。

7. 訓練結果の概要および評価

添付資料－1 および添付資料－2 のとおり。

8. 今後の原子力災害対策に向けた改善点

添付資料－1 および添付資料－2 のとおり。

以 上

<添付資料 要素訓練結果の概要>

添付資料－1 通報訓練

添付資料－2 原子力災害医療訓練

通報訓練

令和2年7月7日(午前)、参加人数:15名

防災訓練のために想定した 原子力災害の概要	実施体制 (①訓練責任者、②訓練者)	評価結果	訓練結果の概要および評価	今後の原子力災害対策に 向けた改善点
<p>(シナリオ非提示型として実施) 以下のシナリオ展開に応じた通報 連絡対応を実施した。</p> <p>○通常運転中の3号機において、 格納容器内(Aループ室)で1 次冷却材の漏えいが発生し、プ ラント停止操作を実施する。</p> <p>○プラント停止(モード3整定) 後、1次冷却材系統の減圧中に 漏えい量が増加して安全注入信 号が発信する。</p> <p>○高圧注入ポンプ2台が故障によ り停止する。</p>	<p>①安全技術課長 ②連絡責任者・連絡当番者</p>	<p>良</p>	<p>[結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> 手順の抜けや間違いが無いか確 認し、確実な対応ができていた。 時系列が分かり易く整理され、 班員間での情報共有もできてい た。また、通報FAX作成や後追 い電話など、滞りなく対応がで きていた。 後追い電話前に班員間でブリー フィングを実施し、後追いで話 す内容を事前に確認していた。 <p>[評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> 通報連絡に関して問題となる事 項はなかった。 	<p>・無し</p>

通報訓練

令和2年7月7日(午後)、参加人数:15名

防災訓練のために想定した 原子力災害の概要	実施体制 (①訓練責任者、②訓練者)	評価結果	訓練結果の概要および評価	今後の原子力災害対策に 向けた改善点
<p>(シナリオ非提示型として実施) 以下のシナリオ展開に応じた通報 連絡対応を実施した。</p> <p>○通常運転中の3号機において、 格納容器内(Aループ室)で1 次冷却材の漏えいが発生し、プ ラント停止操作を実施する。</p> <p>○プラント停止(モード3整定) 後、1次冷却材系統の減圧中に 漏えい量が増加して安全注入信 号が発信する。</p> <p>○高圧注入ポンプ2台が故障によ り停止する。</p>	<p>①安全技術課長 ②連絡責任者・連絡当番者</p>	<p>良</p>	<p>[結果] ・手順の抜けや間違いが無いか確 認し、確実な対応ができていた。</p> <p>[評価] ・通報連絡に関して問題となる事 項はなかった。</p>	<p>・無し</p>

通報訓練

令和2年7月10日(午前)、参加人数: 15名

防災訓練のために想定した 原子力災害の概要	実施体制 (①訓練責任者、②訓練者)	評価結果	訓練結果の概要および評価	今後の原子力災害対策に 向けた改善点
<p>(シナリオ非提示型として実施) 以下のシナリオ展開に応じた通報 連絡対応を実施した。</p> <p>○通常運転中の3号機において、 SGの細管漏えい(Aループ) が発生し、プラント停止操作を 実施する。</p> <p>○プラント停止(モード3整定) 後、漏えいSGの隔離実施。1 次冷却材系統の減圧開始後に漏 えい量が増加して安全注入信号 が発信する。</p> <p>○余熱除去ポンプ2台が故障によ り停止する。</p>	<p>①安全技術課長 ②連絡責任者・連絡当番者</p>	<p>良</p>	<p>[結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手順の抜けや間違いが無いか確認し、確実な対応ができていた。 ・連絡責任者は、終始慌てることなく落ち着いた対応ができていた。 ・記載抜け防止ツールを活用したダブルチェックにより、誤記や記載の抜けを発見できていた。 <p>[評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通報連絡に関して問題となる事項はなかった。 	<p>・無し</p>

通報訓練

令和2年7月10日(午後)、参加人数:15名

防災訓練のために想定した 原子力災害の概要	実施体制 (①訓練責任者、②訓練者)	評価結果	訓練結果の概要および評価	今後の原子力災害対策に 向けた改善点
<p>(シナリオ非提示型として実施) 以下のシナリオ展開に応じた通報 連絡対応を実施した。</p> <p>○通常運転中の3号機において、 SGの細管漏えい(Aループ) が発生し、プラント停止操作を 実施する。</p> <p>○プラント停止(モード3整定) 後、漏えいSGの隔離実施。1 次冷却材系統の減圧開始後に漏 えい量が増加して安全注入信号 が発信する。</p> <p>○余熱除去ポンプ2台が故障によ り停止する。</p>	<p>①安全技術課長 ②連絡責任者・連絡当番者</p>	<p>良</p>	<p>[結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手順の抜けや間違いが無いか確認し、確実な対応ができていた。 ・時系列が分かり易く整理され、班員間での情報共有できていた。また、通報FAX作成や後追い電話など、滞りなく対応ができていた。 ・故障事故処理内規にて、対応操作の状況を確認・把握ができていた。 ・連絡責任者は後追い連絡を実施する者に対し、山口県への通報はAL通報が第1報となることから、丁寧な説明を行うよう指示できていた。 <p>[評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通報連絡に関して問題となる事項はなかった。 	<p>・無し</p>

原子力災害医療訓練

令和2年10月22日、参加人数：15名

防災訓練のために想定した 原子力災害の概要	実施体制 (① 訓練責任者、② 訓練者)	評価結果	訓練結果の概要および評価	今後の原子力災害対策に 向けた改善点
<p>(シナリオ提示型として実施)</p> <p>○タイベック・半面マスク使用エリアで作業中、脚立(3mの高さ)から転落し受傷。胸腹部を打撲し、左前腕部は変形し、開放創から出血している状態をパトロールしていた当直員が発見。</p> <p>○周辺作業者と協力し担架で出入管理室まで搬送。</p> <p>○右膝部を汚染しているため除染対応実施。</p> <p>○創傷部は出血・汚染しているため、汚染拡大防止措置を行い、救急隊(公設消防)に引き渡す。</p> <p>○負傷者の搬送および医療機関への情報提供等については、関係自治体および医療機関等の関係機関と合同で訓練を実施。</p>	<p>①総務課長</p> <p>②総務班員(救護)</p> <p>技術支援班員(放射線管理)</p>	<p>良</p>	<p>[結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・負傷者の応急処置および除染、汚染拡大防止措置を実施した。 ・傷病者記録用紙を作成し、救急隊および医療機関に情報提供を実施した。 ・今回の訓練では、前回訓練の改善活動として、医療機関へ後追いで応援に駆け付ける放射線管理員役を配置する等して、救急隊(公設消防)の放射線防護具の解除や、救急車の養生取外し等の活動を追加実施した。 <p>[評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題となる事項はなかった。 ・前回訓練の改善活動についても有効に機能していることを確認した。 	<p>・無し</p>