

# 防災訓練実施結果報告書

電原運第67号  
平成26年12月2日

原子力規制委員会 殿

報告者

住所 広島県広島市中区小町4番33号

氏名 中国電力株式会社

取締役社長 荻田 知英 印

(担当者

所属 島根原子力発電所

電話

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	中国電力株式会社 島根原子力発電所 島根県松江市鹿島町片匂654-1	
防災訓練実施年月日	平成26年9月26日	平成26年4月22日 ～平成26年9月25日
防災訓練のために想定した原子力災害の概要	全交流電源喪失により原子炉の冷却機能が全て喪失し、原子力災害対策特別措置法第15条該当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至る原子力災害を想定
防災訓練の項目	総合訓練	要素訓練
防災訓練の内容	(1) 通報・連絡訓練 (2) 緊急被ばく医療訓練 (3) 緊急時モニタリング訓練 (4) 避難誘導訓練 (5) アクシデントマネジメント訓練 (6) 電源機能等喪失時対応訓練	(1) 電源機能等喪失時対応訓練 (2) 原子力緊急事態支援組織対応訓練
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

## 総合訓練結果報告の概要

本訓練は、「島根原子力発電所 原子力事業者防災業務計画 第2章第7節第1項」に基づき実施した。

### 1. 訓練の目的

発電所および本社の緊急時対策組織（要員）が原子力災害発生時に有効に機能することの確認および対応手順の習熟を主たる目的とする。また、これまでの訓練における改善事項への取組みの検証を合わせて実施する。

### 2. 実施日時および対象施設

#### (1) 実施日時

平成26年9月26日（金）14時～16時

天候：晴れ

気温／湿度：24.0℃／68%

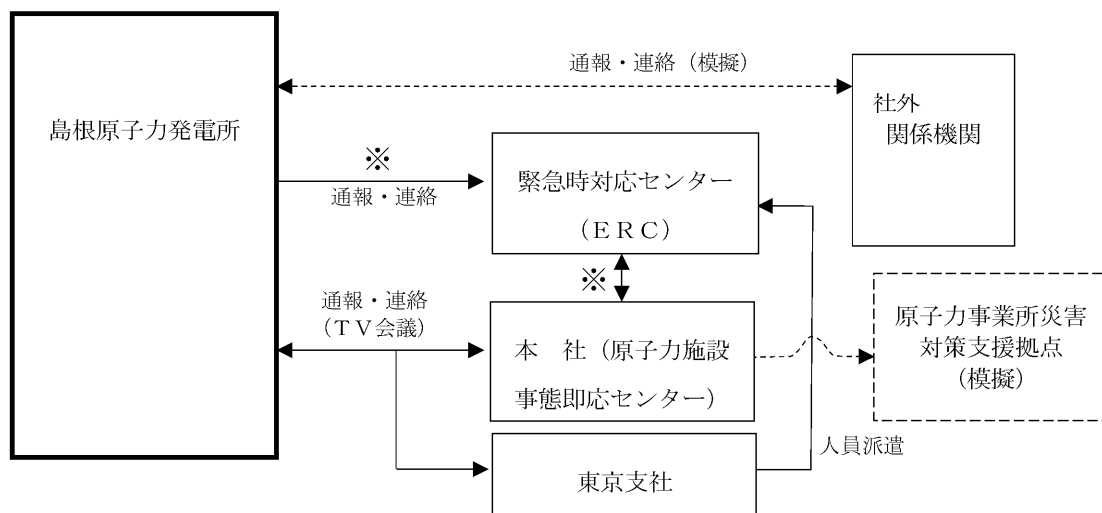
（風向・風速は、北西3m/sを訓練の条件として設定）

#### (2) 対象施設

島根原子力発電所 1, 2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

発電所社員および本社社員から訓練評価員を選任し、「5. 防災訓練の内容」の項目毎に、第三者の観点から手順の検証や対応の実効性について評価する。

## (3) 参加人数：280名

- ・島根原子力発電所 262名（発電所員 244名，協力会社員 18名）
- ・本社 15名
- ・東京支社 3名

## 4. 訓練形式

対応手順の習熟を目的としたシナリオ提示型訓練とする。

### (1) シナリオ提示情報

- ・ 訓練開始時刻
- ・ プラント状況設定（1号機施設定期検査中，2号機定格熱出力一定運転中）
- ・ 想定事象（地震，津波，外部電源喪失等の外的要因）
- ・ 機器故障，不具合事象（1号機非常用ディーゼル発電機自動起動失敗，2号機原子炉補機海水ポンプ海水浸水による起動不可，原子炉隔離時冷却系故障停止）
- ・ 緊急時活動レベル（EAL）

### (2) シナリオ非提示情報

- ・ シナリオ提示情報以外の機器故障・不具合事象等  
（添付資料1「シナリオ非提示情報一覧表」参照）

## 5. 防災訓練の内容

- (1) 通報・連絡訓練
- (2) 緊急被ばく医療訓練
- (3) 緊急時モニタリング訓練
- (4) 避難誘導訓練
- (5) アクシデントマネジメント訓練
- (6) 電源機能等喪失時対応訓練

## 6. 評価方法

- (1) 訓練評価員が，評価チェックシートに基づき，訓練観察・確認を行う。
- (2) 訓練終了後，訓練参加者による訓練反省会を行い，気付き事項を抽出する。
- (3) 訓練評価員が，評価チェックシートおよび訓練反省会で抽出された気付き事項について，「緊急時対応能力」および「訓練方法」により分類整理・分析し，評価を行う。

## 7. 原子力災害想定の概要

全交流電源喪失により原子炉の冷却機能が全て喪失し、原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）第15条該当事象に至る原子力災害を想定する。詳細は以下のとおり。

### (1) 訓練の前提

- a. 平日勤務時間帯に事象発生
- b. プラント
  - ・ 1号機：施設定期検査中（全燃料取出中）
  - ・ 2号機：定格熱出力一定運転中（燃料プールに使用済燃料あり）
- c. 安全対策設備  
平成26年7月末現在の整備状況による。

### (2) 事象概要（添付資料2「事象進展フロー図」参照）

- a. 平成26年9月26日（金）14時00分、日本海（山陰沖）を震源とする大規模地震（松江市震度6強）が発生し、定格熱出力一定運転中の2号機原子炉が『地震大』の信号により自動停止する。さらに、発電所沿岸に『大津波警報』が発令され、警戒事態（AL：島根県で震度6弱以上の地震を観測、島根県沿岸に大津波警報発令）となる。
- b. 同14時30分、余震（松江市震度5弱）が発生し、送電線事故等の影響により、全ての外部電源（5回線）から受電ができない状態となり、2号機は非常用ディーゼル発電機の自動起動に成功するが、外部電源喪失により給復水系が停止し、警戒事態（AL22：原子炉給水機能の喪失）となる。1号機非常用ディーゼル発電機は機器故障により自動起動失敗し、1号機の全交流電源が喪失する。
- c. 1号機の全交流電源が5分以上喪失したことにより、原災法第10条特定事象（施設敷地緊急事態SE26：全交流電源の5分以上喪失）となる。
- d. 1号機の全交流電源喪失が30分以上継続したことにより、原災法第15条該当事象（全面緊急事態GE26：全交流電源の30分以上喪失）となる。
- e. 津波来襲（引き波）により、2号機の取水槽水位が「海水ポンプ停止判断基準」となり、原子炉補機海水ポンプおよび非常用ディーゼル発電機を手動停止することで、全交流電源喪失となり、残留熱除去系ポンプ起動不可による原災法第10条特定事象（施設敷地緊急事態SE23：残留熱除去機能の喪失）となる。また、全交流電源喪失が5分以上継続することにより、原災法第10条特定事象（施設敷地緊急事態SE26：全交流電源の5分以上喪失）となる。
- f. 津波来襲（押し波）により1、2号機の原子炉補機海水ポンプが浸水し、非常用ディーゼル発電機が再起動不可となる。（浸水経路不明）
- g. 2号機原子炉隔離時冷却系の故障により、原子炉注水機能喪失となり原災法第15条該当事象（全面緊急事態GE22：原子炉注水機能の喪失）となる。
- h. 2号機全交流電源喪失が30分以上継続したことにより、原災法第15条該当事象（全面緊急事態GE26：全交流電源の30分以上喪失）となる。

- i. 高圧発電機車を非常用電源母線に繋ぎ込んで電源を確保し、原子炉の急速減圧操作を行い、代替注水（復水輸送系）により原子炉への注水を開始する。

## 8. 訓練結果の概要

訓練にあたっては、各訓練箇所にコントローラおよび訓練評価員を配置し、状況付与、評価観察を実施した。

### (1) 通報・連絡訓練

- a. 警戒事象、原災法第10条特定事象および原災法第15条該当事象に伴う通報連絡文の作成、社内関係箇所、社外関係機関（国および自治体）へのFAX送信および通報連絡先への着信確認を実施した。自治体、関係機関等の模擬通報連絡先としてコントローラを別室に配置し、FAX受信、電話受信の対応を実施した。
- b. 統合原子力防災ネットワークにより、緊急時対策所、緊急時対応センター（ERC）および原子力施設事態即応センターとテレビ会議接続を行った。
- c. ERCへの通報連絡およびFAX着信確認を実施した。

### (2) 緊急被ばく医療訓練

放射線管理区域内で汚染した負傷者1名が発生することを想定した。

放射線管理区域内から負傷者を救出し、健康管理センターに搬送して除染および応急処置を行い、初期被ばく医療機関へ搬送（模擬）するまでの対応を実施した。

### (3) 緊急時モニタリング訓練

気象情報を考慮して、発電所構内のモニタリング地点を選定し、モニタリングカーおよび可搬式モニタリングポストを用いて発電所構内の空気吸収線量率測定および空气中粒子状物質採取を実施した。

### (4) 避難誘導訓練

- a. 大津波警報が発令されたことを受け、「放射線管理区域内に300名が入域中」との想定をシナリオ提示情報として状況付与し、放射線管理区域内の避難対象者を2号機廃棄物処理建物大物搬入口（海拔15m）から屋外（放射線非管理区域）へ避難誘導を実施した。
- b. 放射線管理区域からの退出にあたっては、サーベイメータによる汚染測定等の確認を実施した。  
なお、放射線管理区域に事前待機させた避難対象者には、避難誘導員の指示に従って行動することのみを事前説明して実施した。
- c. 風向き等を考慮して発電所敷地外の避難場所を選定し、発電所構内滞在の避難対象者の避難誘導を実施した。

### (5) アクシデントマネジメント訓練

- a. 事象進展に伴い、原子炉および燃料プールの冷却機能ならびに注水機能が喪失した場合の原子炉および燃料プールの状況を把握し、事象進展予測を行うとともに、緊急時対策本部が対応方針決定・指示を行うのに必要な情報提供を実施した。

- b. プラント挙動に関するデータは、運転シミュレータから採取し付与した。（運転シミュレータ室を模擬中央制御室として対応）
- (6) 電源機能等喪失時対応訓練
- 全交流電源喪失を踏まえた緊急安全対策について、以下のとおり訓練を実施した。
- a. 全交流電源喪失時の構内電源受電訓練
- (a) 高圧発電機車を保管場所から接続場所へ移動し、給電ケーブルの敷設およびケーブル接続を実施した。（非常用電源盤への接続は模擬）
- (b) 「高圧発電機車1台の車載ケーブル損傷」との想定をシナリオ非提示情報として状況付与し、予備ケーブルを準備して対応した。
- b. 原子炉および燃料プールへの消防車による代替注水訓練
- (a) 原子炉および燃料プールへの冷却機能ならびに注水機能喪失に伴い、消防車による代替注水操作（ホース展張、接続）を実施した。
- (b) 屋内と屋外のホース接続では、「非常用エアロック扉からのホース接続不可」との想定をシナリオ非提示情報として状況付与し、代替ルートに変更して対応した。（注水は模擬）
- c. 水素爆発防止のための原子炉建物水素放出訓練
- 水素放出装置に玉掛けワイヤー、レバブロックを設置し、水素放出装置開放準備を実施した。
- d. アクセスルート確保訓練
- ホイールローダーによる代替注水等の事故対応に必要なアクセスルート（ホース展張ライン予備ルート）のがれき撤去作業を実施した。

## 9. 訓練の評価

想定した原子力災害に対して必要な対応方針の決定や的確な指揮命令が行えるとともに、各活動の連携により円滑な事故対応が実施できることを確認し、「6. 評価方法」により、本訓練を以下のとおり評価した。

### (1) 訓練目的の達成

「1. 訓練の目的」にて設定した「発電所および本社の緊急時対策組織（要員）が原子力災害発生時に有効に機能することの確認および対応手順の習熟」について、以下のとおり達成できることを確認した。

- ・ 発電所および本社の緊急時対策組織は、原子力災害発生時において的確に情報共有および状況判断を行い、おおむね円滑に対応ができることを確認した。
- ・ 緊急時対策要員は、それぞれの緊急時対応を手順に従い遂行することができることを確認した。

## (2) 改善事項への取組み

前回の総合訓練（平成26年3月24日）で抽出された改善事項について、今回の訓練において改善検証を行い、有効に機能することを確認するとともに、更なる改善課題を抽出することができた。

	改善事項	改善内容	検証結果
1	原子力施設事態即応センターとの情報共有は、テレビ会議（社内、統合原子力防災ネットワーク）により行ったが、緊急時対策本部側の対応窓口が明確になっておらず、情報が輻輳したときには相互のやりとりがスムーズでない場面があった。緊急時対策本部および原子力施設事態即応センターの対応担当者を決めて電話等での情報のやり取りを行う等、スムーズな情報連携ができる体制を検討する。	緊急時対策本部および原子力施設事態即応センターの社内テレビ会議それぞれに、専属対応者を配置して情報共有した。	専属対応者が情報のやり取りに専念することで、社内テレビ会議と統合原子力防災ネットワークテレビ会議の情報が輻輳することなく、スムーズな情報連携ができることを確認した。
2	社内テレビ会議、統合原子力防災ネットワークテレビ会議の配置関係により、音声の輻輳したため、やりとりの障害となる場面があった。それぞれのテレビ会議システムの配置、運用方法の見直しを検討する。	緊急時対策本部および原子力施設事態即応センターの社内テレビ会議と統合原子力防災ネットワークテレビ会議システムの配置、用途を分離した。	社内テレビ会議と統合原子力防災ネットワークテレビ会議の配置・用途を分離したことで、音声や情報が輻輳することなく対応できることを確認した。
3	約40箇所へ通報連絡を行ったが、EALを頻繁に発出する状況になると対応が輻輳し、目標時間としている「15分以内に着信を確認すること」が難しいことがわかった。また、実際には通報連絡先から都度問合せがあった場合、それに対応できる専属の要員確保や窓口電話の設定等も必要となることが考えられる。 輻輳する通報連絡や問合せに確実な対応ができるよう、体制の強化を検討する。	通報連絡要員の増員、問合せ専属対応者の配置により、体制を強化した。	通報連絡要員を増員したことで目標時間内に対応できることを確認した。 外部からの問合せに専属対応者を配置したことで、通報連絡対応に専念して対応できることを確認した。

	改善事項	改善内容	検証結果
4	<p>緊急時対策所が設置されている管理事務所2号館停電中のFAX送信、通報連絡については原子力施設事態即応センターの対応としたため、通報が欠落することはなかったが、復電後、通報連絡の対応状況についての引継ぎがないまま、緊急時対策本部からのFAX送信、通報連絡を再開した。原子力施設事態即応センターと緊急時対策本部の通報連絡対応引継ぎの手順が明確にされていなかった。</p> <p>通報連絡対応実績・状況の情報共有および確実な引継ぎ方法を検討する。</p>	<p>緊急時対策本部からFAX送信ができないおそれがある場合、原子力施設事態即応センターへ通報連絡対応を引継ぐこととした。また、緊急時対策所からFAX送信が再度可能となった場合には、原子力施設事態即応センターでの対応実績記録を引継ぎ、通報連絡対応を再開することとした。</p>	<p>2号機が全交流電源喪失に移行すると判断した時点で通報連絡対応を緊急時対策本部から原子力施設事態即応センターへ引継ぎ、緊急時対策本部の電源復旧後、原子力施設事態即応センターから緊急時対策本部へ速やかに引継ぎ戻すことができた。</p> <p>緊急時対策本部と緊急時対策本部との通報連絡対応の引継ぎが円滑に実施でき、通報連絡が欠落することなく対応できることを確認した。</p>
5	<p>緊急時対策本部内でのEAL略語（AL〇〇，SE〇〇等）の使用に不慣れな面や、発話内容が明確でなく情報共有がスムーズに取れない場面がみられた。</p> <p>用語の使用や発話内容について習熟するため、共通ルールの設定や教育・訓練等を検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策本部内において、EAL発令状況を共有するための「EALボード」配備した。</li> <li>緊急時対応ルールを設定し、緊急時対策本部内における発話内容の共通ルールを設定した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「EALボード」に「EAL判断時刻」を記載することで、EAL発令状況を速やかに共有することができた。</li> <li>緊急時には他の発言を遮って発話する割込みのルールなどを「発話ルール」として採用することにより、情報の緊急度や重要度が区別されて発話、情報共有されるとともに、緊急時対策本部内の情報輻輳が改善された。</li> </ul>

### (3) 良好事例および改善事項の抽出

#### a. 良好事例

(a) 社内テレビ会議の専属対応者を配置したことで原子力施設事態即応センターからの確認や問合せに専念し、速やかな対応や情報共有・情報充実を円滑に対応することができた。また、テレビ会議（原子力統合防災ネットワーク、社内）の用途を分け、テレビ会議システムを離して配置したことで、音声や情報が輻輳することなく対応できることを確認した。

(b) 復旧班は、発電所構内の電源ケーブル、送水ホースの敷設ルート等を大型の建屋配置図（A0サイズ）にリアルタイムに記載していくことにより、情報共有を図ることができた。



(c) 代替注水訓練および水素放出訓練については、これまで熟練者を主体として訓練を実施していたが、今回は若年層主体の現場要員構成とした。若年層主体であっても迅速かつ的確な対応ができ、若年層に対しても対応能力が習熟していることを確認できた。

#### b. 改善事項

(a) 情報連絡票は事象進展に伴い発信していたが、送信先と帳票の内容照合をする際に発行順が識別しにくいものとなっていた。情報連絡票の発行順や情報種類を識別できるよう、採番ルールや作成手順の見直しを検討する。

(b) 発話ルールの採用により情報が区別して発話され、情報重要度が共有されるとともに情報輻輳が改善されたが、一部発話ルールに慣れていないこともあり、事態が緊迫してくると徹底されない場面があった。発話ルールの見直しや発話訓練の実施などを検討する。

(c) EALボードにより「EAL判断時刻」を緊急時対策本部内で共有していたが、その他の通報連絡対応状況についての情報が不足していた。「判断時刻」に加え、「FAX完了時刻」や「連絡完了時刻」等、共有情報の追加を検討する。

#### 10. 今後の取組みについて

今後、総合訓練を「緊急時対策要員活動習熟のための訓練」と「緊急時対策組織／要員の能力検証のための訓練」に位置付け、それぞれで課題を抽出し、短期的・中長期的視点でPDCAをまわして改善を図る。

また、新規制基準で整備・配備した施設や設備の取扱いや活動手順の習熟および緊急時対策要員の知識・能力の段階的向上を図る。

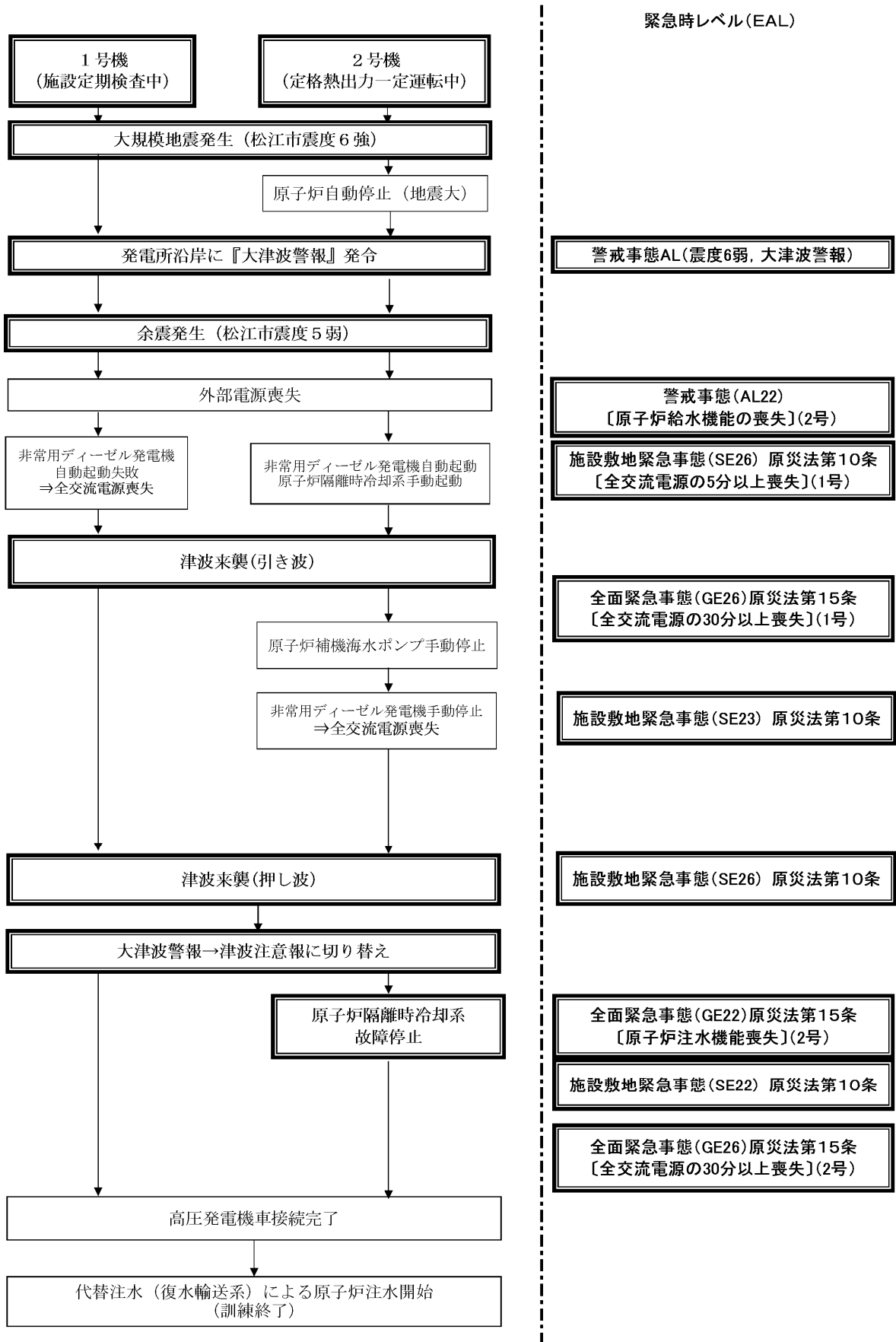
#### 11. 添付資料

- (1) シナリオ非提示情報一覧表
- (2) 事象進展フロー図

以上

## シナリオ非提示情報一覧表

訓練項目	シナリオ非提示情報
全交流電源喪失時の構内電源受電訓練	高圧発電機車 3 台のうち 1 台の車載ケーブルが損傷しているため、電源供給ができない。
原子炉および燃料プールへの消防車による代替注水訓練	原子炉建物内外のホース接続箇所である非常用エアロック扉が障害物により通行できず、第一候補ルートが使用できない。



事象進展フロー図

## 要素訓練結果報告の概要

### 1. 訓練の目的

本訓練は、「島根原子力発電所原子力事業者防災業務計画」第2章第7節第1項に基づき実施する要素訓練であり、手順書や人員・資機材等の検証を行い、手順の習熟および改善を図る。

### 2. 実施日および対象施設

#### (1) 実施日

平成26年4月22日（火）～平成26年9月25日（木）

#### (2) 対象施設

島根原子力発電所

### 3. 実施体制，評価体制および参加人数

#### (1) 実施体制

訓練毎に実施責任者を設け、実施担当者が訓練を行う。

詳細は、添付資料のとおり。

#### (2) 評価体制

発電所員から訓練評価員を選任し、「6. 防災訓練の内容」の項目毎に、第三者の観点から手順の検証や対応の実効性について評価する。

#### (3) 参加人数

添付資料のとおり。

### 4. 評価方法

(1) 訓練評価員が、評価チェックシートにより訓練観察・確認を行う。

(2) 訓練終了後、訓練参加者による訓練反省会を行い、気付き事項を抽出する。

(3) 訓練評価員が、評価チェックシートおよび訓練反省会で抽出された気付き事項について「緊急時対応能力」および「訓練方法」により分類整理・分析し、評価および改善事項を取りまとめる。

### 5. 原子力災害想定の概要

#### (1) 電源機能等喪失時対応訓練

全交流電源喪失，原子炉除熱機能喪失および燃料プール除熱機能喪失の状態を想定した。

#### (2) 原子力緊急事態支援組織対応訓練

原子力災害により原子炉建物内に人が入域できない事象を想定する。

## 6. 防災訓練の内容

- (1) 電源機能等喪失時対応訓練
- (2) 原子力緊急事態支援組織対応訓練

## 7. 訓練結果の概要

### (1) 電源機能等喪失時対応訓練

- a. 全交流電源喪失，原子炉除熱機能喪失および燃料プール除熱機能喪失を踏まえた緊急安全対策の各対策について，緊急時対策要員による対策資機材の配置・操作を行う実動訓練を実施した。
- b. 訓練にあたり，本設機器へ直接影響が生じる操作は模擬とし，現場での操作方法確認または机上での手順確認を実施した。

### (2) 原子力緊急事態支援組織対応訓練

日本原子力発電株式会社原子力緊急事態センター（敦賀総合研修センター）および島根原子力発電所にて，ロボット資機材の操作訓練を実施した。

また，原子力事業所災害対策支援拠点から発電所までの輸送・受け取りに係る資機材搬送訓練を実施した。

## 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実施できることを確認した。  
訓練毎の評価結果は，添付資料のとおり。

## 9. 今後に向けた改善点

各要素訓練において抽出した改善点は，添付資料のとおり。

## 添付資料

### 要素訓練の概要



## 要素訓練の概要

概 要	実施体制 (①実施責任者, ②実施担当者)	評価結果	当該期間中の改善点	今後に向けた改善点
緊急時の最終的な除熱機能の確保に係る訓練				
-----				
消防車による原子炉への代替注水等の実動訓練やライン構成等の一連の動作確認を現場にて実施				
(1) 原子炉補機海水ポンプ用電動機取替訓練	① 保修部課長 (電気) ② 保修部員 (電気)	良	特になし	特になし
(2) 主蒸気逃がし弁 (安全弁) 駆動用バックアップ用窒素ガスボンベ接続訓練	① 保修部課長 (原子炉) ② 保修部員 (原子炉)	良	特になし	特になし
(3) 原子炉および燃料プールへの消防車による代替注水訓練	① 保修部課長 (保修管理) ② 保修部員 (保修管理)	良	特になし	特になし
(4) 原子炉補機海水系への可搬式ディーゼル駆動ポンプによる代替送水訓練	① 保修部課長 (タービン) ② 保修部員 (タービン)	良	特になし	特になし

概 要	実施体制 (①実施責任者, ②実施担当者)	評価結果	当該期間中の改善点	今後に向けた改善点
緊急時の燃料プールの冷却確保に係る訓練				
-----				
消防車による燃料プールへの注水等の実動訓練を実施				
(1) 原子炉および燃料プールへの消防車による代替注水訓練	① 保修部課長 (保修管理) ② 保修部員 (保修管理)	良	特になし	特になし

要素訓練の概要

概 要	実施体制 (①実施責任者, ②実施担当者)	評価結果	当該期間中の改善点	今後に向けた改善点
シビアアクシデント対策に係る訓練				
ホイールローダー等による模擬がれき等を用いた実動訓練等を実施				
(1) アクセスルートの確保訓練	① 保守部課長 (保守管理) ② 車両系建設機械 (整地等) 技能講習を受講した対策要員	良	特になし	特になし

2. 原子力緊急時支援組織対応訓練 (訓練実施日: 平成26年6月4日, 6月5日, 8月28日, 参加人数: 20名)

概 要	実施体制 (①実施責任者, ②実施担当者)	評価結果	当該期間中の改善点	今後に向けた改善点
原子力緊急時支援組織対応訓練				
ロボット操作訓練または資機材輸送訓練を実施				
(1) ロボット操作訓練	① 技術部課長 (技術) ② ロボット操作訓練を受講した対策要員	良	特になし	特になし
(2) 資機材輸送訓練	① 技術部課長 (技術) ② 支援班員および本社資材班員	良	特になし	特になし