

防災訓練の結果の概要（緊急時演習（総合訓練））

1. 防災訓練の目的

本訓練は、「東通原子力発電所 原子力事業者防災業務計画 第2章 第8節」に基づき実施したものである。

残留熱除去機能や原子炉注水機能の喪失により、原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）第10条事象および第15条事象に至る原子力災害を想定した訓練により、緊急時対応能力を習熟させるとともに、課題抽出を行い、さらなる実効性向上を図ることを目的とした。

2. 実施日時および対象施設

(1) 実施日時

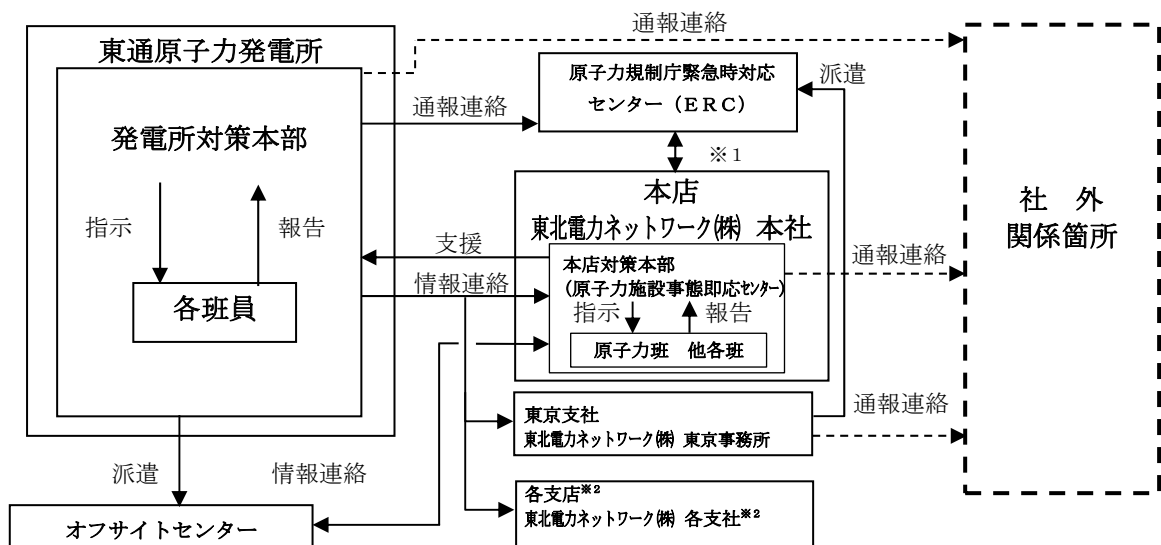
2024年11月19日（火）13:10～16:15

(2) 対象施設

東通原子力発電所 1号機

3. 実施体制、評価体制および参加人数

(1) 実施体制



※1 原子力規制庁緊急時対応センター（以下、「ERC」という。）とは統合原子力防災ネットワーク接続

※2 情報連絡した箇所は青森支店・支社

（注）破線部はダミー

(2) 評価体制

発電所（対策本部、現場）および本店対策本部に複数の評価者（当社社員、他事業者）を配置し、評価者による評価および反省会等を通じて、良好事例および改善事項の抽出を行った。

(3) 参加人数：500名

〈内訳〉

・プレーヤー（訓練参加者）：467名

（ 東通原子力発電所：74名
本店（各支店、東京支社含む）、東北電力ネットワーク㈱ 本社（各支社、東京事務
所含む）：393名

・コントローラ（訓練進行管理者）、評価者：33名

（ 東通原子力発電所：15名
本店（各支店、東京支社含む）、東北電力ネットワーク㈱ 本社（各支社、東京事務
所含む）：18名

(4) 訓練視察等

発電所および本店へ社外評価者および社外視察者の受入れを以下のとおり実施した。

a. 東通原子力発電所：12名

訓練評価者：北海道電力2名、中部電力2名

訓練視察者：北海道電力1名、日本原燃1名、電源開発1名、
リサイクル燃料貯蔵1名、海上自衛隊3名、青森県原子力センター1名

b. 本店：5名

訓練評価者：北海道電力1名、中部電力1名

訓練視察者：北海道電力2名、中国電力1名

4. 防災訓練のために想定した原子力災害の概要

定格電気出力運転中の東通原子力発電所 1 号機（新規制基準適合プラント想定）において、自然災害（地震）を起因とした設備故障により原子炉手動停止、残留熱除去機能の喪失、注水機能の喪失により、原災法第 10 条および第 15 条事象に至る原子力災害を想定した。

詳細は以下のとおり。

実時刻	シナリオ
	1 号機（定格電気出力運転中、むつ幹線 1 号点検中）※1
13:10	- 東通村内震度 6 弱の地震発生（1 回目）【警戒事象】※2 - 東北白糠線喪失 - 燃料プール冷却浄化系ポンプ（A）停止
13:15	- 津波警報発令 - 循環水ポンプ全台停止 - 原子炉手動停止、制御棒全挿入失敗 - ほう酸水注入系起動
13:30	- 残留熱除去系ポンプ（A）起動（サブプレッションプール冷却モード） - 汚染傷病者発生（使用済燃料プール付近）
13:50	- 東通村内震度 6 強の地震発生（2 回目） - 外部電源喪失 - 常用給水系停止 - 原子炉隔離時冷却系ポンプ起動 - 高圧炉心スプレイ系ポンプ起動 - 非常用ディーゼル発電機（A）（H）自動起動 - 非常用ディーゼル発電機（B）起動失敗 - ガスタービン発電機自動起動、受電しゃ断器故障（受電不可） - 残留熱除去系ポンプ（B）使用不可 - 消火系ポンプ（A）故障
14:10	- 原子炉隔離時冷却系 蒸気漏えい発生 - 制御棒全挿入成功 - ほう酸水注入系停止
14:12	- 原子炉隔離時冷却系ポンプ停止 - 高圧代替注水系使用不可
14:25	低圧炉心スプレイ系起動
14:30	- 東通村内震度 6 弱の地震発生（3 回目） - 残留熱除去系ポンプ（A）停止 【原災法第 10 条】※2 - 汚染傷病者発生（残留熱除去系ポンプ（A）室） - ドライウェル内漏えい発生
14:50	代替循環冷却系起動失敗
15:00	- 非常用ディーゼル発電機（H）停止 - 高圧炉心スプレイ系ポンプ停止 - 高圧炉心スプレイ系補機冷却水系ポンプ停止 - 高圧炉心スプレイ系補機冷却海水系ポンプ停止
15:05	原子炉急速減圧開始
15:10	東通村内震度 4 の地震発生（4 回目）
15:20	低圧炉心スプレイ系停止 【原災法第 15 条】※2
15:40	消火系ポンプ（A）復旧、再起動
15:48	消火系ポンプ（A）により原子炉注水
16:15	訓練終了

※1 訓練開始時の付与情報

※2 最初に発生した警戒事象、原災法第 10 条および第 15 条事象のみ記載

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

（１）訓練方法

訓練は、プレーヤーへ訓練シナリオを事前に通知しない「シナリオ非提示型」により実施した。また、コントローラは、訓練中にプレーヤーへ資料配付や電話連絡等、シナリオ進行に必要な状況付与を行った。

（２）訓練項目

【発電所】

- a. 発電所対策本部訓練
- b. 通報訓練
- c. 広報対応訓練
- d. 緊急時の電源確保に関する訓練
 - （a）電源車の接続および電源供給訓練
- e. アクシデントマネジメント訓練
- f. アクセスルート確保訓練
- g. リエゾン派遣訓練

【本店】

- a. 発電所－本店原子力班－本店対策本部間の情報連携訓練
- b. 国－事業者間の情報連携訓練
- c. プレス対応訓練
- d. 事業者間協力協定対応訓練

（３）主な検証事項

【発電所】

- a. 対応能力向上のために以下の場面を設定し、各場面における発電所対策本部要員の対応を確認する。
 - （a）自然現象等の事象の重畳により情報が錯綜する場面を設定
 - （b）現場作業中に連続的に地震が発生する場面を設定
 - （c）除熱系統が１系統のみであり、かつ除熱状況が不安定な兆候を示す事象の設定
 - （d）注水系統が１系統のみであり、かつ注水状況が不安定な兆候を示す事象の設定
 - （e）消火系使用時のリスク想定を促す状況を設定
 - （f）ドライウェル内漏えいが発生し、注水系統および除熱系統が全て喪失した状況を設定

【本店】

- b. E R Cプラント班への戦略に係る情報共有について、E R C対応ブース要員の対応を確認する。

【発電所・本店共通】

- c. ２０２３年度緊急時演習で抽出された課題に対する対策の有効性を確認する。

7. 防災訓練の結果の概要および評価

【発電所】

(1) 発電所対策本部訓練

[結 果]

- ・発電所対策本部は、事象の把握および判断に必要な情報を発電所対策本部長へ迅速かつ正確に報告するとともに、事象進展予測を踏まえた事故拡大防止策等を決定できた。
- ・事象把握に必要な情報について、発電所から本店に共有した。
- ・発電所対策本部長は、発生したEALに応じて発電所の緊急体制を発令した。
- ・アクセスルートの被害拡大および電源車の転倒事象（コントローラによる状況付与）に対して、現場要員からの報告を受け、発電所対策本部内へ事象の共有、電源車の準備指示、作業継続の判断をした。
- ・評価者および社内アンケートから、COP※¹の記載誤りおよびCOP間の記載の不整合が確認された。（詳細は、10.（1）a. 参照）
- ・評価者から、地震発生時に発電所対策本部内において人身安全の確保（安全姿勢等）に関する指示がないことが確認された。（詳細は、10.（2）a. 参照）
- ・緊急時対策支援システム（以下、「ERSS」という。）によりプラントパラメータを監視し、EAL該当の基準に達するタイミングの予測や、EAL該当のタイムリーな把握に努めていた。（詳細は10.（3）a. 参照）

[評 価]

- ・発電所対策本部は、EAL判断や情報共有、事象の進展予測等ができていたことから、原子力災害に対する活動が定着していると評価する。また、アクセスルートの被害拡大および電源車の転倒事象（コントローラによる状況付与）に対して、事象の共有、可搬型設備の準備指示、作業継続の判断など臨機に対応ができることを確認したことから、本部運営に係る対応能力の向上が図られたと評価する。

なお、COP間の記載内容の誤りや記載の不整合および人身安全の確保に関する気づきが確認されたことから、改善が必要であると評価する。

※1 共通状況図（Common Operational Picture）の略。当社は記載する情報の内容によってCOPを以下の3つに分類している。

COP1：プラント系統概要図

安全上重要な機能（止める、冷やす、閉じ込める、電源）に係る主要設備に関する情報を図にまとめたもの

COP2：設備状況シート

発電所の復旧方針に係る情報をまとめたもの

COP3：事故対応戦略方針シート

炉心が損傷するまでの予測時間や原子炉格納容器圧力の上昇予測等、緊急時に特に重要となる情報をまとめ、発電所の対応方針を示したもの

(2) 通報訓練

[結 果]

- ・情報班は、警戒事象、原災法第10条事象等の発生に際し、発生時間、特定事象の概要、その他特定事象の把握に参考となる情報を目標時間内に原子力規制庁、その他社外関係機関（模擬）へ通報連絡できた。

- ・通報文の未送達事象が発生（コントローラによる状況付与）した場合においても、代替手段として統合原子力防災ネットワークのFAXにより通報文を送付した。（詳細は10.（3）b. 参照）
- ・機器の号機間違いや記載の見切れ、時刻の誤りなど、発信した通報文に誤りがあった際に、発電所内で自ら気づき、訂正報を送付した。

[評 価]

- ・情報班は、事象進展に伴う事故および被害状況等を把握し、警戒事象、原災法第10条事象等の通報連絡ができたことから、通報連絡に係る対応が定着していると評価する。
また、通報文の未送達事象が発生（コントローラによる状況付与）した場合においても、代替手段により通報文の送付ができたことから、通報連絡における臨機の対応能力の向上が図られたと評価する。
なお、今回の訓練において、複数回訂正報を送付したことから、訂正報の削減に向けて社内訓練等を通じて習熟に努めていく。

＜警戒事象、原災法第10条事象および原災法第15条事象通報（第一報）の実績＞

号機	通報内容	発生時刻※ ²	送信時刻※ ³	所要時間	目標時間
1号機	警戒事象	13:10	13:24	14分	30分以内
1号機	原災法第10条事象	14:34	14:40	6分	15分以内
1号機	原災法第15条事象	15:21	15:32	11分	15分以内

※2 発電所対策本部長判断時刻

※3 FAX送信完了時刻

（3）広報対応訓練

[結 果]

- ・事象進展に応じた最新で正確な情報を使用し、公衆や報道機関からの問合せに対応するとともに、本店と連携し適切なタイミングでプレス公表を実施できた。

[評 価]

- ・発電所対策本部にて実施する事象進展予測を踏まえ、公衆や報道機関からの問合せや要請事項への対応ができたことから、広報活動に係る対応が定着していると評価する。

（4）緊急時の電源確保に関する訓練

a. 電源車の接続および電源供給訓練

[結 果]

- ・現場要員は、電源供給に係る手順に基づき、発電所対策本部と連携し、電源供給ルートの検討、必要な資機材の準備、電源車の移動、設置、起動（電源車からの給電は模擬）を実施した。
- ・アクセスルートの被害拡大および電源車の転倒事象（コントローラによる状況付与）に対して、現場の状況を発電所対策本部に正しく報告し、事象の共有、予備の電源車の準備、負傷者発生による交代要員の派遣依頼を実施した。
- ・評価者から、復命復唱の不足および車両移動時の周囲への注意喚起不足の気づきが確認された。

[評 価]

- ・現場要員は、電源供給に係る手順に基づき、発電所対策本部と連携し、一連の対応ができていたことから、電源供給に係る対応が定着していると評価する。また、アクセスルートの被害拡大および電源車の転倒事象（コントローラによる状況付与）に対して、現場状況の報告、事象の共有、交代要員の派遣依頼など臨機の対応ができたことから、現場要員における対応能力の向上が図られたと評価する。

なお、評価者から現場作業における現場要員内のコミュニケーションと作業安全に係る気づきが得られたことから、社内訓練等を通じて習熟に努めていく。

（５）アクシデントマネジメント訓練

[結 果]

- ・発電所対策本部は、原子炉注水機能の喪失により、原子炉水位が有効燃料頂部まで低下するリスクがある状況において、炉心損傷防止に関する手順の確認や復旧戦略の検討ができた。
- ・技術班は、原子炉注水機能の喪失時に、有効燃料頂部到達予想時刻および炉心損傷予想時刻を発電所対策本部内に共有した。

[評 価]

- ・原子炉注水機能の喪失時に、炉心損傷防止に関する手順の確認や復旧戦略の検討ができたこと、炉心損傷予想時刻の共有ができたことから、アクシデントマネジメント時における原子炉圧力容器破損防止に係る対応が定着していると評価する。

（６）アクセスルート確保訓練

[結 果]

- ・現場要員は、アクセスルート確保に係る手順に基づき、発電所対策本部と連携し、アクセスルートの被害状況の確認、必要な資機材の準備、重機の移動、障害物の撤去作業を実施した。
- ・現場要員の通信機器故障事象（コントローラによる状況付与）が発生した場合においても、周辺の現場要員から通信手段の確保ができた。
- ・評価者から、復命復唱の不足および車両移動時の周囲への注意喚起不足の気づきが確認された。

[評 価]

- ・現場要員は、アクセスルート確保に係る手順に基づき、発電所対策本部と連携し、一連の対応ができていたことから、アクセスルート確保に係る対応が定着していると評価する。また、現場要員の通信機器故障事象（コントローラによる状況付与）が発生した場合においても、周辺の現場要員から通信手段を確保し、臨機の対応ができたことから、現場要員における対応能力の向上が図られたと評価する。

なお、評価者から現場作業における現場要員内のコミュニケーションと作業安全に係る気づきが得られたことから、社内訓練等を通じて習熟に努めていく。

（７）リエゾン派遣訓練

[結 果]

- ・発電所対策本部は、自治体からリエゾン派遣の要請（模擬）を受け、リエゾン派遣要員^{※４}の派遣を判断した。
- ・リエゾン派遣要員^{※４}は、必要な資機材を準備し、使用可能な移動ルートを確認後、東通原子力発電所からオフサイトセンターへ移動を開始した。

- ・リエゾン派遣要員※⁴は、通報文等に基づき、プラント状況等を自治体に説明するとともに、自治体からの質問や要望に対し、適切に対応した。

[評 価]

- ・リエゾン派遣要員※⁴は、必要な資機材を準備して東通原子力発電所から移動できたことから、リエゾン派遣に係る対応が定着していると評価する。また、収集したプラント情報（通報文等）に基づきプラント状況等を自治体に説明するとともに、自治体からの質問や要望に対して回答できたことから、情報連携に係る対応能力の向上が図られたと評価する。

※4 東通村との連携はオフサイトセンター派遣要員が兼務して実動。その他は模擬。

【本店】

(1) 発電所－本店原子力班－本店対策本部間の情報連携訓練

[結 果]

- ・本店原子力班および本店対策本部は、「情報連携相関図」（添付資料1、2）のとおり、発電所対策本部から情報発信される発電所情報（現況）や事象進展予測、事故対応戦略、外部への放射線影響等の重要情報、その他の付帯情報について、COPや電子ホワイトボード、チャットシステム等を適切に活用した情報収集を行い、本店原子力班内および本店対策本部内に必要な連絡・情報共有を行った。
- ・本店原子力班は他原子力施設の状況について情報収集し、本店対策本部へ情報共有を行った。
- ・本店原子力班は、リエゾン派遣要員とオフサイトに係る情報やプラント状況について情報連携を行った。また、リエゾン派遣要員からの質問に対して適切に回答を行った。（詳細は9.（4）参照）
- ・本店原子力班内で使用しているチャットシステムで不具合が生じ、システムが動作しなくなった際に、臨機に別のツールを用いた情報連携に切り替えて対応した。（詳細は10.（3）c. 参照）

[評 価]

- ・本店原子力班および本店対策本部は、発電所情報（現況）や事象進展予測等について情報共有ツールを用いて情報収集し、必要な情報を連絡・情報共有できていたこと、他原子力施設の状況やオフサイトセンターの状況等、外部の状況について、適宜情報連携できていたことから、発電所-本店原子力班-本店対策本部間の情報連携が定着していると評価する。
- ・本店原子力班内の情報連携で使用するチャットシステムに不具合が生じた際に、臨機に別のツールを用いた情報連携に切り替えることができたことから、本店原子力班における対応能力の向上が図られたと評価する。

(2) 国－事業者間の情報連携訓練

[結 果]

- ・ERC対応ブース要員は、「情報連携相関図」（添付資料1、2）のとおり、ERCプラント班へ発電所情報（現況）や事象進展予測、事故対応戦略、EALに係る情報等をCOPやチャットシステム、ERSS、備付資料※⁵等を活用し、情報提供を行った。
- ・ERC対応ブース要員は、事象進展予測と戦略の準備完了予想時刻を関連付けた説明を行った。（詳細は8.（2）参照）

- ・10条確認会議および15条認定会議対応者（以下、「会議対応者」という。）は、会議内で戦略や事象進展予測等について簡潔に説明できていたものの、最悪の事態を想定した事象進展予測まで言及することができなかった。（詳細は、10.（1）b. 参照）
- ・会議対応者は、15条認定会議にて説明した戦略と最新のCOPの内容に齟齬があった。（詳細は、10.（1）c. 参照）

[評 価]

- ・ERC対応ブース要員は、ERCプラント班へ発電所情報（現況）や事象進展予測等をCOPやERSS等を活用して情報共有できていたことから、国一事業者間の情報連携が定着していると評価する。また、ERC対応ブース要員は、事象進展予測と戦略の準備完了予想時刻を関連付けた説明を行い事故収束対応の状況について説明ができていたことから、情報連携に係る対応能力の向上が図られたと評価する。
- ・会議対応者は、戦略や事象進展予測等の説明ができていたことから、会議に係る対応が定着していると評価するが、最悪の事象を想定した事象進展予測まで言及することができていなかったこと、また、15条認定会議で説明した内容と最新のCOPに記載されていた戦略と齟齬があったことから、改善が必要であると評価する。

※5 備付資料

ERCプラント班と当社が共通の資料を用いて情報共有するため、ERCおよび本店原子力班（ERC対応ブース含む）に備え付けている、プラントの設備概要や手順書等をまとめた資料

（3）プレス対応訓練

[結 果]

- ・ERC広報班と本店対策本部が連携し、当社の報道発表資料・記者会見時間の情報共有および官房長官会見（コントローラによる状況付与）を考慮したプレス対応を実施した。
- ・本店原子力班は、報道発表資料を作成し、模擬当社ホームページへ掲載を行った。
- ・報道関係者参加のもと、スポークスマンによる模擬記者会見を行い、原災法第10条該当事象に対するプラント状況や今後の対応について説明を行った。
- ・記者からの質問に対し、確認が必要となる情報については、本店原子力班と会見事務局員が連携し、スポークスマンへ入手した情報をインプットし、記者へ回答した。

[評 価]

- ・本店原子力班は、発電所情報を整理し、記者会見に係る情報を適切に発信できていたこと、記者会見での説明や記者からの質問対応等実施できていたことから、プレスに係る対応が定着していると評価する。

（4）事業者間協力協定対応訓練

[結 果]

- ・本店原子力班は、「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」に基づき、同協定の幹事会社（日本原燃）に対する協力要請および幹事会社からの回答の受信等を実施した。
- ・本店原子力班は、避難退域時検査の派遣要請に対し、他社からの支援要員数および現地への到着時間等の情報を共有した。
- ・本店原子力班は、「原子力緊急事態支援組織の運営に関する基本協定」に基づき、原子力緊急事態支援センターに対する協力要請および原子力緊急事態支援センターからの回答の受信

等を実施した。

[評 価]

- ・本店原子力班は「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」や「原子力緊急事態支援組織の運営に関する基本協定」に基づく連絡・連携が遅滞なく実施できたことから、他事業者への支援要請に係る対応が定着していると評価する。

8. 主な検証事項に対する評価

今回の訓練で設定した「6. (3) 主な検証事項」のうち、項目 a および項目 b について、検証・評価を行った。各検証項目の評価結果は以下のとおり。

【発電所】

(1) 各場面における発電所対策本部要員の対応結果と評価

a. 自然現象等の事象の重畳により情報が錯綜する場面を設定

[検証内容]

地震（震度 6 弱以上）が発生し、津波警報が発令される中で、外部電源 2 回線喪失による運転上の制限逸脱に加え、原子炉手動停止失敗事象等の複数の警戒事態該当事象が発生する状況を付与し、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・中央制御室（コントローラ模擬）と連携し、外部電源に係る運転上の制限逸脱および複数の警戒事態該当事象の発生に係る通報連絡ができるか。
- ・人身安全を考慮し、港湾付近の作業の禁止を指示できるか。
- ・原子炉を安全に停止するための指示ができるか。
- ・外部電源 2 回線喪失したことを踏まえ、電源に係るリスク想定ができるか。

[結 果]

- ・情報班は、中央制御室（コントローラ模擬）と連携し、外部電源に係る運転上の制限逸脱および複数の警戒事態該当事象の発生に係る通報連絡を実施できた。
- ・復旧計画統括は、津波警報の発令後、速やかに港湾部および建屋内地下部における作業を禁止し、その後、適宜、作業制限について周知していたことから、人身安全を考慮した対応ができた。
- ・発電所対策本部長は、原子炉手動停止失敗の報告を受領後、発電管理班長に対して速やかに原子炉停止のための措置を講じるように指示するとともに、適宜状況を報告させていたことから、原子炉を安全に停止するための指示ができた。
- ・復旧実働統括は、外部電源が 2 回線喪失残り 1 回線になったことを踏まえ、電源車の準備を速やかに指示していたことから、電源に係るリスク想定ができた。

[評 価]

- ・発電所対策本部は、自然現象等の事象が重畳し、情報が錯綜する場面においても適切に発電所対策本部の運営ができたことから、発電所対策本部の運営能力の向上が図られたと評価する。

b. 現場作業中に連続的に地震が発生する場面を設定

[検証内容]

可搬型設備の出動中に余震が 3 回発生する状況を付与し、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・可搬型設備の出動中に地震が発生したことを踏まえて、重大事故等対処要員の安否確認および復旧箇所を含めたアクセスルートの再確認の指示ができるか。
- ・緊急時対策所に配備したアクセスルート図を用いて、アクセスルートの被害状況や可搬型設備の準備状況、可搬型設備を用いた復旧戦略を発電所対策本部内で共有できるか。

[結 果]

- ・保修班は、地震が発生する度に、適宜、重大事故等対処要員の安否確認およびアクセスルートの再確認を実施できた。

- ・ 保修班は、緊急対策室に配備したアクセスルート図を用いて、アクセスルートの被害状況や可搬型設備の準備状況を発電所対策本部内に共有できた。

[評 価]

- ・ 復旧実働統括および保修班は、地震が可搬型設備を用いた戦略に与えるリスクを想定した戦略検討ができたことから、復旧実働統括および保修班のリスク想定に関する対応能力の向上が図られたと評価する。

c. 除熱系統が1系統のみであり、かつ除熱状況が不安定な兆候を示す事象の設定

[検証内容]

除熱系統が1系統のみの状態で、除熱系の機能喪失が疑われる状況を付与し、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・ E R S Sから残留熱除去系ポンプ（A）が不調であることを認知し、除熱機能喪失を想定した対応ができるか。
- ・ 除熱手段が全て喪失した場合の事象進展（格納容器破損）に基づき、発電所対策本部において戦略を提案できるか。

[結 果]

- ・ 発電管理班は、E R S Sを確認し、残留熱除去系ポンプ（A）の流量が不安定な状況を認知し、現場の運転状況を確認できた。また、発電所対策本部は、地震後、速やかにE R S Sを確認し、残留熱除去系ポンプ（A）の機能喪失を自ら発見し、認知できた。
- ・ 復旧計画統括および技術班は、残留熱除去系ポンプ（A）が停止した場合の除熱戦略として、代替ドライウェルスプレイによる除熱を流量が不安定になる前から検討し、発電所対策本部に報告できた。
- ・ 復旧計画統括および技術班は、除熱手段が全て喪失した場合の事象進展予測として、格納容器圧力（1 P d※¹）および圧力抑制室温度（1 0 0℃）の事象進展予測結果を発電所対策本部に報告できた。また、大容量送水ポンプによるドライウェルスプレイおよびドライウェルス冷却系下部送風機による格納容器除熱戦略を立案し、報告できた。

[評 価]

- ・ 発電所対策本部は、E R S Sの監視により残留熱除去系ポンプ（A）の不調を認知できたと評価する。また、復旧計画統括および技術班は、除熱系の機能喪失のリスクを考慮した戦略検討ができたことから、復旧計画統括および技術班の戦略検討に関する能力の向上が図られたと評価する。

※1 格納容器最高使用圧力

d. 注水系統が1系統のみであり、かつ注水状況が不安定な兆候を示す事象の設定

[検証内容]

低圧注水系統が1系統のみの状態で、注水系の機能喪失が疑われる状況を付与し、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・ E R S Sから低圧炉心スプレイ系ポンプが不調であることを認知し、注水機能喪失を想定した対応ができるか。
- ・ 注水手段が全て喪失した場合の事象進展（炉心損傷、格納容器破損等）に基づき、発電所対策本部において戦略を提案できるか。

[結 果]

- ・発電管理班は、E R S Sを確認し、低圧炉心スプレイ系ポンプの流量が不安定な状況を知り、現場の運転状態を確認できた。
- ・復旧計画統括および技術班は、低圧炉心スプレイ系ポンプが停止した場合の原子炉注水戦略として、低圧炉心スプレイ系ポンプが停止する前から低圧代替注水系による注水を検討し、発電所対策本部に報告できた。
- ・復旧計画統括および技術班は、原子炉への注水手段が全て喪失した場合の事象進展予測として、事象進展予測結果（有効燃料頂部到達時刻、炉心損傷時刻）を発電所対策本部に報告できた。また、低圧代替注水系（復水移送ポンプ（B）、消火系ポンプ（A）、（B））による原子炉注水戦略を立案し、報告できた。

[評 価]

- ・発電所対策本部は、E R S Sの監視により低圧炉心スプレイ系ポンプの不調を知り、評価する。また、復旧計画統括および技術班は、注水手段が喪失した場合の事象進展予測および戦略を検討し提案できたことから、復旧計画統括および技術班の戦略検討能力の向上が図られたと評価する。

e. 消火系使用時のリスク想定を促す状況を設定

[検証内容]

地震が発生している中で、原子炉への注水確保のため、消火系ポンプの復旧が可能となる状況において、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・自然災害発生時（地震）における影響を考慮し、戦略検討の過程において、リスク想定を実施した戦略の立案ができるか。
- ・原子炉への注水を優先するため、代替注水ラインである復水移送系のタービン建屋、サービス建屋の隔離弁を全閉指示できるか。

[結 果]

- ・復旧計画統括は、自然災害発生時（地震）における影響を考慮し、耐震性に乏しい消火系を使用することに対するリスクを踏まえて戦略を立案することができた。
- ・発電管理班長は、ポンプ運転状態には異常がないことから、消火系ポンプ（A）の流量が少ないのは代替注水ライン（共通ライン）に原因があることを発電所対策本部内に共有した。また、発電管理班長は、代替注水ラインであるタービン建屋およびサービス建屋の弁を全閉指示し、注水に成功した。

[評 価]

- ・復旧計画統括および発電管理班長は、自然災害発生時（地震）における消火系ポンプ使用時のリスク、代替注水ライン使用時のリスクを考慮した対応ができたことから、復旧計画統括および発電管理班長の、プラント状態を考慮した対応能力の向上が図られたと評価する。

f. ドライウェル内漏えいが発生し、注水系統および除熱系統が全て喪失した状況を設定

[検証内容]

ドライウェル内漏えいが発生している状況で、注水系統および除熱系統が全て喪失する状況において、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・常設設備、可搬型設備等の復旧優先順位を確認し、注水戦略および除熱戦略を立案できるか。
- ・最悪のケース（炉心損傷、ベント）を想定し、有効燃料頂部到達予測、1 P d ベント予測を実施のうえ、発電所対策本部へ共有できるか。

【結 果】

- ・復旧計画統括および技術班は、プラント状況の変化に応じて、常設設備、可搬型設備等の復旧優先順位を確認し、原子炉注水戦略および格納容器除熱戦略を立案できた。
- ・復旧計画統括および技術班は、注水手段が全て喪失した場合を想定した事象進展予測（有効燃料頂部到達予測、炉心損傷到達予測）および除熱手段が全て喪失した場合の事象進展予測（格納容器圧力 1 P d）を実施し、発電所対策本部に報告できた。

【評 価】

- ・復旧計画統括および技術班は、常設設備、可搬型設備等の復旧優先順位を確認し、原子炉注水戦略および除熱戦略を立案できたこと、また、最悪のケース（炉心損傷、ベント）を想定した事象進展予測を実施し、発電所対策本部に共有できたことから、復旧計画統括および技術班の戦略検討の能力向上が図られたと評価する。

【本店】

（２）ＥＲＣ対応ブース要員のＥＲＣプラント班への戦略に係る情報共有に係る対応結果と評価

【検証内容】

ＥＲＣ対応ブース要員に対し、戦略に関する情報共有方法および備付資料の具体的活用例について教育資料を充実させ、勉強会を行うことで、以下の対応が適切に実施できるか検証を行った。

- ・ＣＯＰ３に事故対応戦略の完了予想時刻が記載されていない場合、戦略の準備完了予想時刻を概算し、ＣＯＰ３に追記して説明できるか。
- ・メインスピーカーとサブスピーカーが連携し、事象進展予測と戦略の完了予想時刻の関係を整理し、説明できるか。
- ・必要に応じ備付資料を活用した補足説明ができるか。

【結 果】

- ・ＥＲＣ対応ブース要員は、備付資料から戦略の準備にかかる時間をＥＲＣプラント班と共有できた。
- ・メインスピーカーは、サブスピーカーと連携して事象進展予測と戦略の準備完了予想時刻を関連付けた説明を行った。
- ・適宜備付資料を活用し、事象や戦略に係る補足説明を行った。

【評 価】

- ・ＥＲＣ対応ブース要員は、備付資料を活用し、事象進展予測と戦略の完了予想時刻を関連付けた説明ができたことから、ＥＲＣプラント班への戦略に係る情報連携について対応能力の向上が図られたと評価する。

9. 昨年度訓練時の改善点の反映状況

今回の訓練で設定した「6. (3) 主な検証事項」のうち、項目 c に掲げた 2023 年度緊急時演習で抽出された改善項目に対する取り組み状況は以下のとおり。

(1) 優先検討項目の選択の改善について【発電所】	
問題	原災法第 15 条事象該当の蓋然性が高まった重大な局面において、高圧炉心スプレイ系ポンプが喪失すれば原災法第 15 条事象に至ることを発電所対策本部で共有されており、注水・除熱戦略として復水移送ポンプ、残留熱除去系ポンプ (A) の復旧が検討されていた。 一方で、復水移送ポンプ、残留熱除去系ポンプ (A) より早く復旧できる常用系での給水および除熱戦略の検討に着手したが、復旧計画統括および技術班は 2 回の巨大地震を経験した状況において、耐震性がない常用系を使用することの議論が不十分のまま常用系の復旧戦略を立案した。本来、今後の余震の可能性を考慮し戦略へ反映すべきところ、外部電源復旧の情報に執着してしまい、戦略検討過程での今後の余震発生へのリスク想定が不足していた。
原因	・外部電源復旧という事故収束に対して有効な選択肢が提示されていたことにより、外部電源が復旧した場合の対応に執着しすぎてしまった。 ・自然災害発生後の戦略検討について、機器の状態確認、影響評価については技術班の判断に任せていた部分があった。
対策	・戦略検討の過程において、自然災害発生時におけるリスク想定を実施し、戦略の立案をするよう勉強会等で周知する。 ・自然災害発生時における影響を考慮し、リスク想定を実施し、戦略の立案を行うことを復旧計画統括の「やることリスト」へ追加する。
結果	・復旧計画統括は、地震や気象条件が戦略に与えるリスクを考慮して戦略検討を行い、事故収束に向けた戦略 (COP3) を具申ししていた。
評価	・復旧計画統括は、事故収束に向けた戦略 (COP3) を発電所対策本部内に共有し、自然災害が戦略に与える影響について議論ができたことから、対策は有効に機能したと評価する。

(2) 情報共有ツールの改善【発電所】	
問題	可搬型設備の準備状況やアクセスルートの被害状況について、現状は、チャットシステムおよびCOP2により、各タイミングにおける状況は適宜共有していたが、俯瞰的に把握できるツールがないため、可搬型設備の準備状況とアクセスルートの状況把握がしにくい状態であった。視覚的かつ逐次情報を把握できるツールがあれば、発電所対策本部内において可搬型設備の準備状況とアクセスルートの被害状況が速やかに共有され、発電所対策本部内で状況把握の向上、具体的な戦略指示が期待できることから、情報共有ツールについて見直しの余地があった。
原因	・発電所対策本部内でチャットシステムおよびCOP2等別々のツールで情報共有していたため、一目で把握できるツールがなかった。
対策	・発電所対策本部内における可搬型設備およびアクセスルートの状況を一目でわかるツールを配備し、発電所構内の状況を俯瞰できるよう勉強会や本部訓練の機会を通じて定着を図る。
結果	・保修班は、可搬型設備の準備状況およびアクセスルートの被害状況について、整備したツールを活用し、現場から得られた情報を集約し、可搬型設備を用いた復旧戦略の立案、アクセスルート復旧の優先順位を発電所対策本部に共有していた。
評価	・保修班は、整備したツールを効果的に活用し、発電所対策本部へ速やかに情報共有できたことから、対策は有効に機能したと評価する。

(3) 各統括「やることリスト」の改善について【発電所】	
問題	発電所対策本部内における発話が必要な事項を整理した「やることリスト」に基づき本部訓練を実施し、発電所対策本部長の負担軽減に努めることができた。 一方で、各統括の一部で発話が必要と整理した項目で発話がされていないものが確認された。
原因	・「やることリスト」の項目の中で一部発話しなくとも本部運営に支障がない項目が含まれていたため、「やることリスト」の項目および発話要否について見直しの余地がある。
対策	・やることリストの項目および発話要否について見直しを図り、勉強会や本部訓練を通じて習熟を図る。
結果	・やることリストの項目および発話要否について見直しを実施した。 ・やることリストの見直しにより、発話が必要な事項が整理された。
評価	・やることリストの見直しにより、発話が必要な事項が整理され、発電所対策本部での議論が円滑に行われたため、対策は有効に機能したと評価する。

(4) 外部機関からの問い合わせに対する本店原子力班内の情報連携について【本店】	
問題	2023年度の訓練において、リエゾンを通じて外部機関（自治体、オフサイトセンター）から本店原子力班に問い合わせがあった際に、オフサイト支援統括は臨機の判断により、問い合わせの内容に応じて、本店原子力班の各機能班へ質問事項を割り振り対応していた。この結果、外部機関からの問い合わせに対して適切に対応できたことは良好であったが、対応者が変わっても同様な対応が実施できるように対応方法等を明確にする必要がある。
原因	・外部機関からの問い合わせに対する本店原子力班内の担当箇所および情報連携のルールが明確になっていなかった。 － これまでの訓練において模擬していた外部機関からの問い合わせは、住民の避難対応や自治体への派遣方法が主な確認事項であり、本店原子力班（自治体対応担当班）にて回答できていた。 － 今回の訓練では自治体へリエゾンの実派遣を実施しており、リエゾンから本店原子力班へ広範な問い合わせがあった。そのため、各本店原子力班の各機能班へ確認が必要となる質問事項があり、これまでにない対応が必要になった。 － オフサイト支援統括は、これまでの業務経験から機転を利かせた対応により、問い合わせの内容に応じて、本店原子力班の各機能班へ割り振りして対応ができたものである。
対策	・外部機関からの問い合わせに対するオフサイト支援統括の対応方法および本店原子力班内の担当箇所について明確にする。 ・外部機関からの問い合わせをリスト化し、担当箇所および対応状況を管理できるツールを作成する。
結果	・外部機関から問い合わせに対するオフサイト支援統括の対応方法および本店原子力班内の担当箇所を明確にしたことで、本店原子力班内で問い合わせに対する回答を作成し、連携することができた。 ・外部機関からの問い合わせを管理するツールを整備したことで、複数箇所からの問い合わせに対しても対応状況を管理し、漏れなく回答することができた。
評価	・本店原子力班はツールの使用に習熟し、情報の整理および管理が定着していると評価する。また、オフサイト支援統括は複数の問い合わせに対しても管理することができたため、対策は有効に機能したと評価する。

10. 今後の原子力災害対策に向けた改善および良好事例の展開

(1) 改善を要する事項

a. COP作成に係る改善について【発電所】

[問 題]

- ・COP1およびCOP2の更新頻度が高く、プラント情報のタイムリーな共有ができていた一方で、内容の誤りやCOP間の記載の不整合が確認された。また、COP1とCOP2の更新頻度が高く、更新の度に変更点が識別されることで、COP3作成の際に、前回検討時点からのプラント状況の変化が把握し難くなり、戦略の整理、検討に時間を要する場面があった。

[原 因]

- ・COP1およびCOP2について、作成班※は、事象が輻輳する中で発電所対策本部内にプラント情報を迅速に共有することに傾注し、高い頻度でCOPを作成した。その結果、作成班※内でのチェックにおいて、記載誤りやCOP間の記載の齟齬に気づくことができなかった。
- ・COP1およびCOP2について、作成班※内での確認用、発電所対策本部内での共有用の区別がなく、高い頻度で更新する度に変更点が識別されて発電所対策本部内で共有された。その結果、COP3の作成班※がCOP1およびCOP2を参照して戦略を整理、検討する際に、前回検討時点からの状況変化を把握し難かった。

[対 策]

- ・COP1およびCOP2について、作成および発電所対策本部内で共有するタイミングを統制する運用とし、作成班※における内容確認の時間を確保する。
- ・作成班※内の確認用のCOPについては発電所対策本部内で共有せず、統制されたタイミングにおける情報を共有することで戦略検討の観点からCOP3の作成班※が状況変化を把握しやすくする。

※ COPは、発電所対策本部の以下の機能班が作成する。

COP1：発電管理班

COP2：保修班

COP3：技術班

b. 最悪の事象を想定した事象進展予測の説明について【本店】

[問 題]

- ・15条認定会議において想定される最悪の事象進展予測の説明ができなかった。

[原 因]

- ・機器の復旧見込みが複数ある状況において、事象進展予測が有効燃料頂部到達予測や炉心損傷予測、1Pd到達予測までにとどまった。
- 想定される最悪の事象を説明することの重要性について、緊急時対応に係る要員への意識付けが足りなかった。
- 想定される最悪の事象とは、仮に注水・除熱機能が喪失し、それが継続した場合の「最短の放射性物質の放出時刻」であることの認識が不足していた。
- 想定される最悪の事象を説明するために、事象進展予測として評価する項目および評価を行うタイミングが明確になっていなかった。

[対 策]

- ・緊急時対応に係る要員に対して、最悪の事象も想定した情報発信の重要性について周知し、理解を深める。
- ・事象進展予測を評価する要員に対して、最悪の事象を想定した事象進展予測として評価する項目および評価するタイミングを明確にする。

c. 10条確認会議および15条認定会議に向けた状況整理について【本店】

[問 題]

- ・15条認定会議にて会議対応者が説明した戦略と、最新のCOPの内容に齟齬があった。

[原 因]

- ・会議対応者は、15条事象の該当を認知後、状況を整理してからERC対応ブースに参集したため、ERC対応ブース要員とCOP等の最新情報の共有を行わず会議が開始された。
- ・ERC対応ブース要員は、最新のCOPを会議対応者へ情報提供しなかった。
- 会議中に情報が更新された場合は、会議対応者へ情報をインプットし、発話を訂正することを明確にしていなかった。

[対 策]

- ・会議対応者は、原災法第10条、15条の該当を認知した後、速やかにERC対応ブースに参集し、ERC対応ブース要員とCOP等の最新情報を共有したうえで説明する。
- ・ERC対応ブース要員は情報の更新があった場合は、必要に応じて発話を訂正できるように会議中でも会議対応者へ情報をインプットする。
- ・10条確認会議および15条認定会議に係る対応について、本対応をERC対応ブース教育資料に明確化する。

(2) 更なる改善として取り組む事項

a. 発電所対策本部における人身安全の確保について【発電所】

[問 題]

- ・地震発生時に、発電所対策本部内において人身安全の確保（安全姿勢等）に関する指示がなかった。発電所対策本部内の要員は、指示がなくとも机の下に退避していたものの、安全行動がとられないことで要員が負傷し、発電所対策本部の機能に影響が生じるおそれがあった。

[原 因]

- ・発電所対策本部内の要員の人身安全の確保について、発電所対策本部全体に対して指示する役割の分担が不明確であった。

[対 策]

- ・地震等により、発電所対策本部内の要員が負傷するおそれがある場合において、発電所対策本部全体を俯瞰して人身安全のための指示を行う役割の分担を明確化し、「やることリスト」に追加する。

(3) 良好事例

a. E R S Sによるプラントパラメータの監視【発電所】

[良好点]

- ・E R S S担当は、パラメータのトレンドグラフを表示するにあたり、E A L該当の基準となる値をトレンドの上限値、下限値に設定して表示させていた。E A L該当の基準に達するタイミングの予測や、該当したことをタイムリーに把握するのに有効であった。

[背 景]

- ・E R S S担当は、プラント状況から重点的に監視すべきプラントパラメータを認識するとともに、当該プラントパラメータがE A L該当判断上も重要であることについても理解していたことにより対応できたものとする。

[展 開]

- ・E A L判断に係るプラントパラメータのうちE R S Sで確認可能なものについて勉強会等で周知し、訓練を通じて要員への定着と対応の習熟を図るとともに、本事例について女川へも展開する。

b. 通報文の送信に係る対応【発電所】

[良好点]

- ・情報班は、要員配置の工夫および通報文作成に係るツールの改良の結果、速やかに通報文が作成できた。また、通報連絡に係る要員は役割分担に応じて適切に対応するとともに、通報文の未送達（コントローラからの状況付与）という不測の事態に対して互いにフォローしながら臨機応変に対応し、通報文を確実に送達した。

[背 景]

- ・情報班は、通報に係る訓練を定期的実施することで、資機材に関する知識、必要な対応について習熟するとともに、訓練で確認された課題を解決し、対応能力の向上に努めていることにより、円滑な通報文作成や不測の事態に対する柔軟な対応ができたものと考えられる。

[展 開]

- ・本件を所内に周知するとともに、通報文に限らず同様の対応ができるように、代替手段の活用についても勉強会や訓練に反映し、要員への定着と対応の習熟を図る。また、本事例について女川へも展開する。

c. チャットシステム不具合時の臨機の対応【本店】

[良好点]

- ・チャットシステムで不具合が生じ、システムが動作しなくなった際に、臨機にT e a m sによる情報連携に切り替えて対応することができた。

[背 景]

- ・訓練対応者は情報連携に支障が出ることから、外部問合せ情報を管理しているT e a m sを代替手段として活用できると判断し、情報連携の方法を切り替えた。また、正確な情報連携という観点から文字に起こし連携することが重要と認識していたため、今回のような臨機な対応が可能であったと考える。

[展 開]

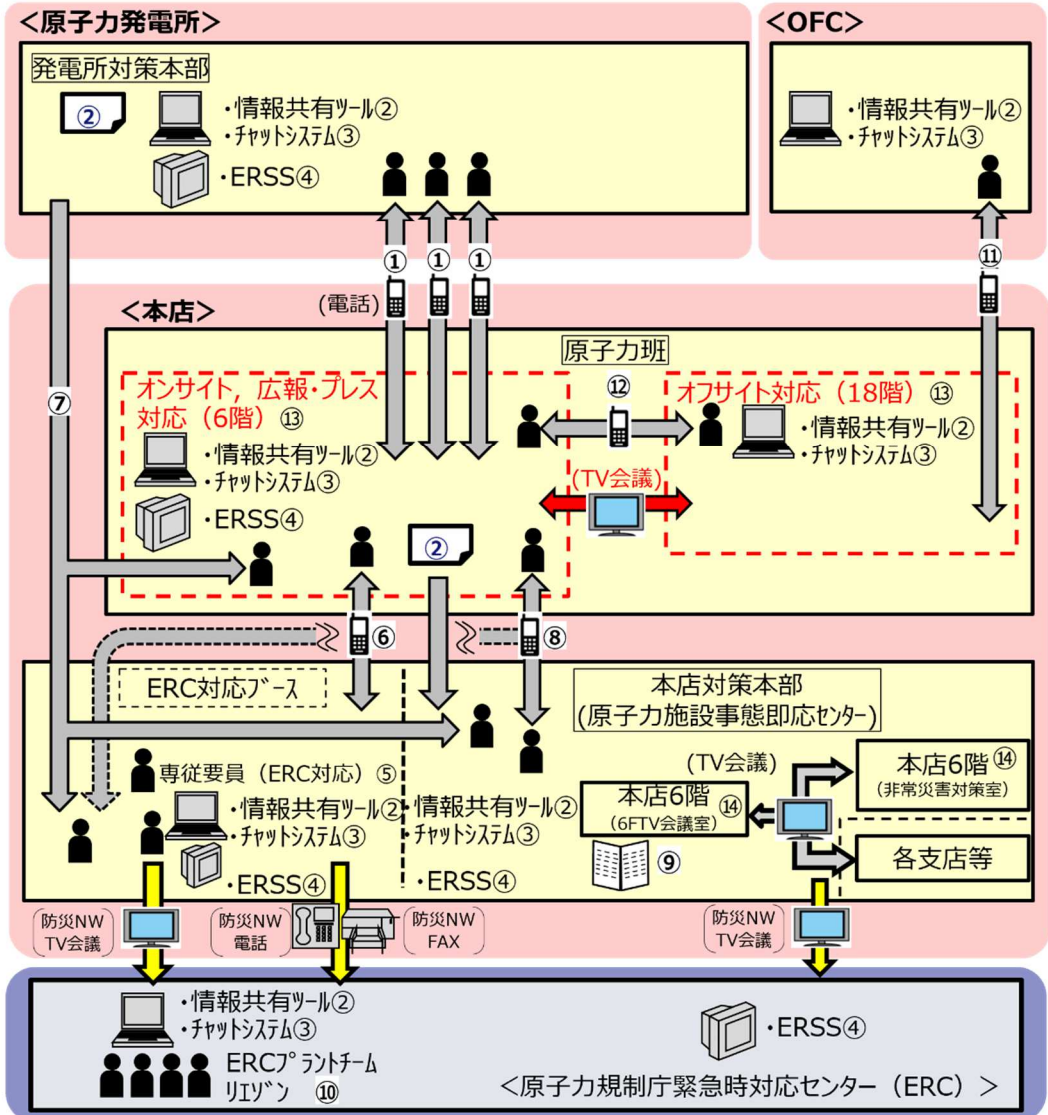
- ・ 安定的に動作し、信頼性のあるチャットシステムを導入する。また、導入したチャットシステムに不具合が生じた際の対応や代替の情報連携の手段について整理する。

以 上

〈添付資料１〉 情報連携相関図（全体）

〈添付資料２〉 情報連携相関図（各情報におけるフロー図）

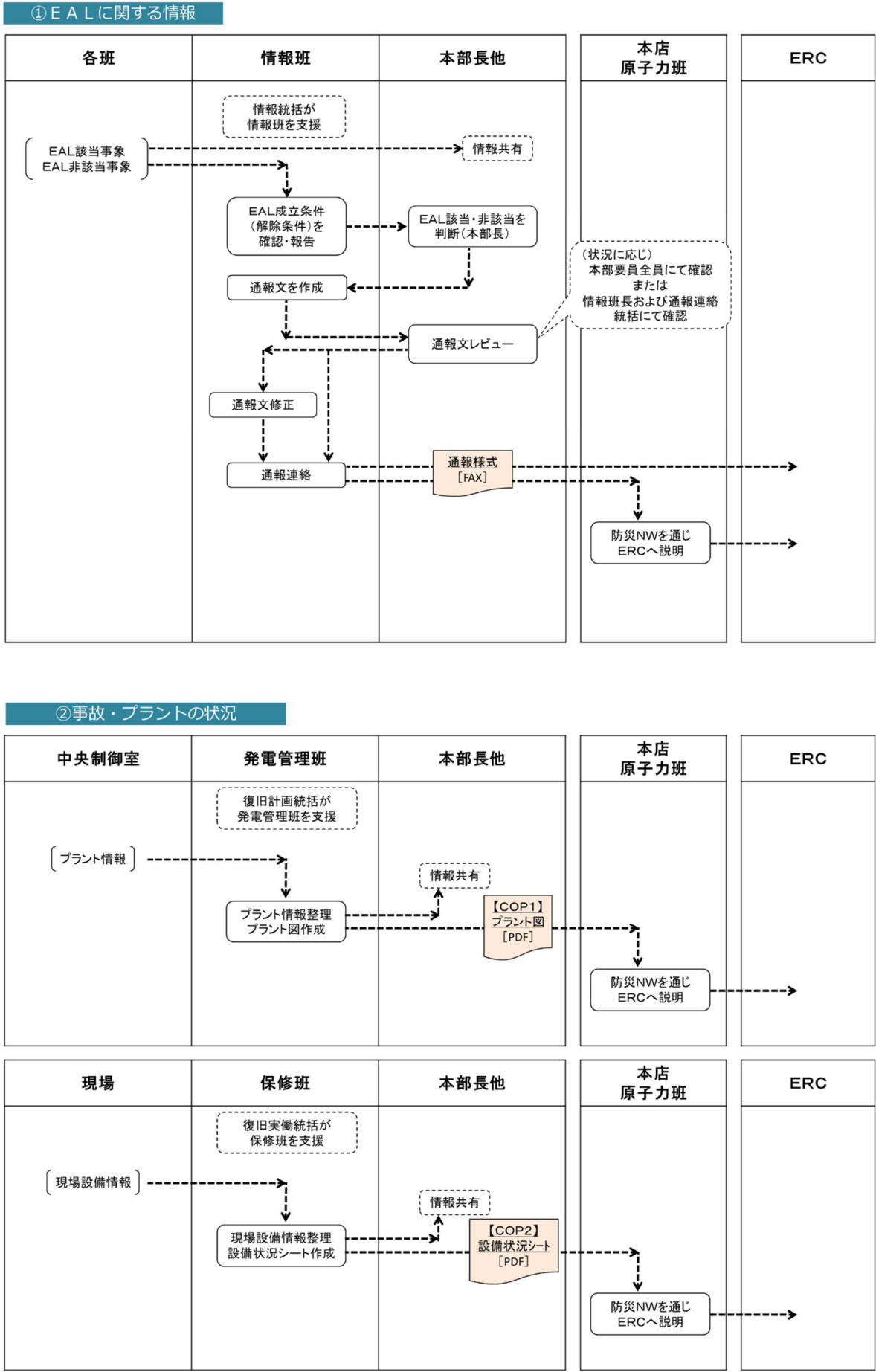
情報連携相関図（全体）



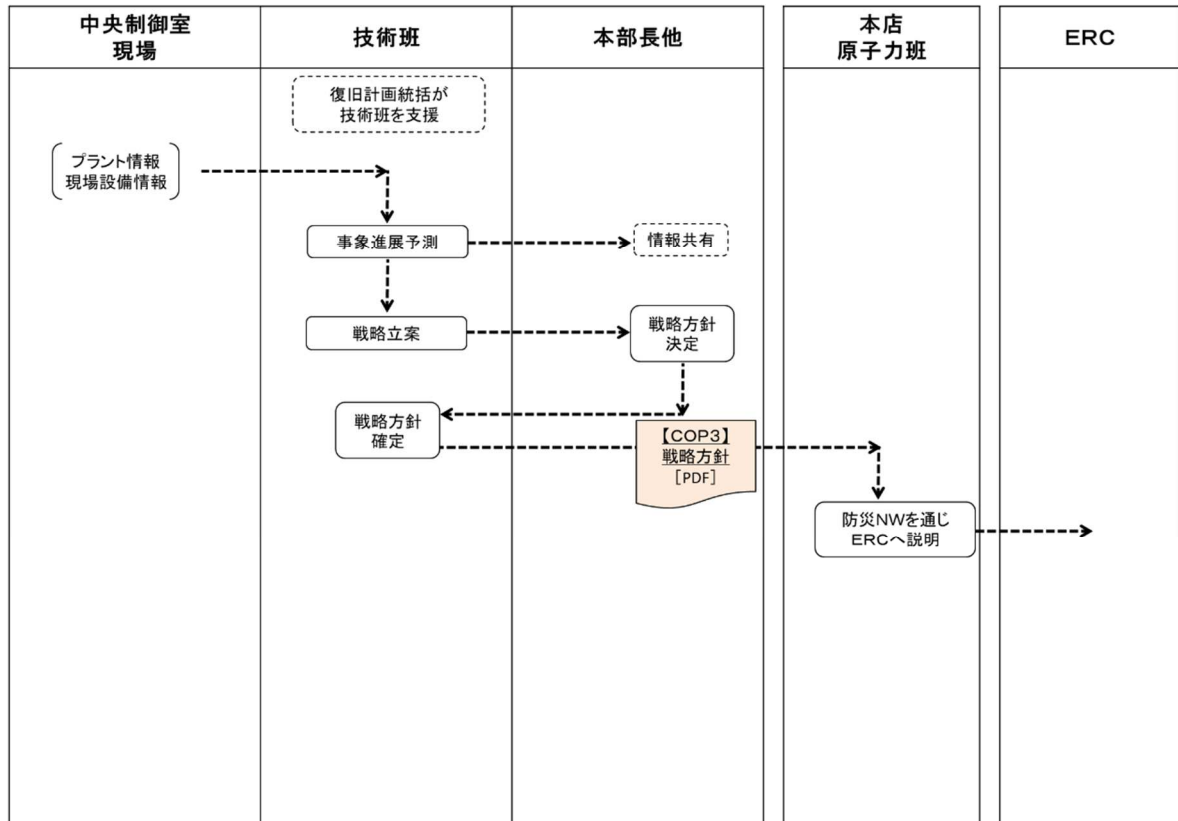
多様化・難度を高めたシナリオのもと、種々の状況下において、原子力班－本店対策本部(原子力施設事態即応センター)－ERC間との情報共有を確実にするため、以下の取り組みを実施。

- ① 発電所対策本部－原子力班間の専任窓口を複数設定
- ② 情報共有ツール（「プラント系統概要図」、「設備状況シート」、「事故対策戦略方針シート」等）を配備（配布およびPC上で共有）
- ③ チャットシステムの使用
- ④ ERSSの使用
- ⑤ ERC専従対応要員の配置
- ⑥ 原子力班－ERC対応ブース間の専任窓口の設定
- ⑦ 発電所対策本部の音声傍受
- ⑧ 原子力班－本店対策本部間の専任窓口の設定
- ⑨ 原子力災害対応基本項目集の配備
- ⑩ ERCプラントチームリエゾンの配置
- ⑪ OFC－原子力班間の専任窓口を設定
- ⑫ オンサイト対応－オフサイト対応情報の専任窓口を設定
- ⑬ 原子力班において、オンサイト対応とオフサイト対応の活動スペースを分散
- ⑭ 本店対策本部を分散し、TV会議にて情報共有

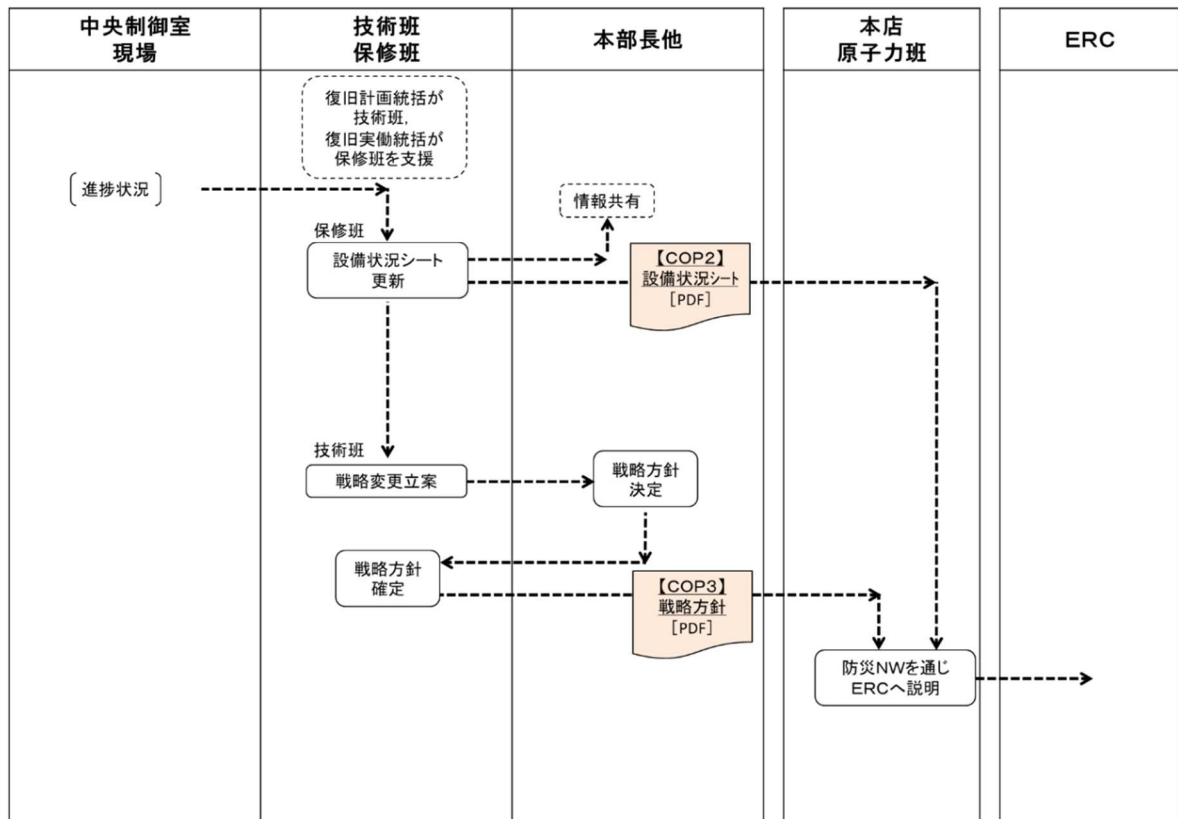
情報連携相関図（各情報におけるフロー図）



③事故収束対応戦略



④戦略の進捗状況



⑤ E R Cプラント班からの質問への回答

