



2022年9月5日
静岡県防災・原子力学会議
(原子力分科会) 資料③

緊急事態対策訓練ご視察結果

中部電力株式会社

2022年9月5日

1 日時

2022年3月1日 11:00~16:00

2 ご視察者

静岡県防災・原子力学術会議原子力分科会

山本分科会長、小佐古委員、桜井委員、奈良林委員

3 ご視察内容

ご視察内容	場所
緊急事態対策訓練 発電所の緊急事態対策本部の各機能班が活動する机上訓練 シナリオ非開示型、シミュレータ連動	耐震の緊急時対策所
運転員シミュレータ訓練 緊急時対策所の訓練と連動した運転操作シミュレータによる運転員 の操作訓練	原子力研修センター
緊急時即応班現場訓練 緊急事態対策本部からの指示で現場活動を実施する緊急時即 応班による可搬型注水設備を用いた注水訓練	淡水貯槽

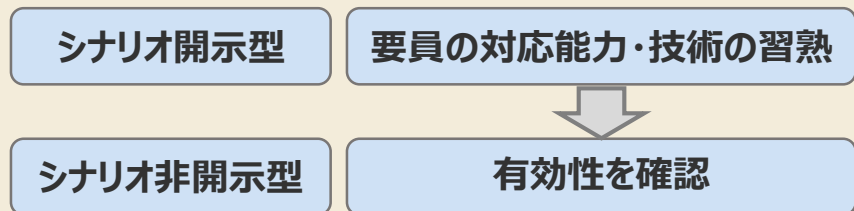
(参考) 緊急事態対策本部に対する訓練 (2022.3.1説明資料より)

シナリオ開示型訓練の実施によって緊急事態対策本部の要員の対応能力・技術の習熟を図るとともに、シナリオ非開示型の訓練にて、有効性を確認しています。

訓練	主な目的	訓練手法	年間訓練回数
総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> 本店、NRAとの連携確認 各機能を総合的に確認、強化 社長を含む全社との連携確認 	シナリオ非開示型	2回
本部運営習熟訓練	<ul style="list-style-type: none"> 本部運営に係る本店との連携を含めた型の習熟 個々の要員の力量底上げ ⇒本部運営に係る要員を複数チームに分割し、複数回訓練を実施して、力量の水平展開を図る 	シナリオ開示型	2回×3シリーズ
テロ総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> 不法な侵入（テロリズム）等に対する判断能力向上 本店・NRAとの連携強化 	シナリオ非開示型	1回
輸送事故訓練	<ul style="list-style-type: none"> 陸上輸送事故発生時の初動対応に係る力量向上 判断能力の向上 	シナリオ開示型	1回
TRM※1スキル向上訓練	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時に必要なノンテクニカルスキル※2の向上 	—	指揮者クラス：1回 班員クラス：1回



訓練手法の使い分け



※1 Team Resource Management の略

※2 ノンテクニカルスキル (non-technical skill)

…技術力(テクニカル)以外のリーダーシップやコミュニケーションに関する能力のこと。

訓練のシナリオ (13:05～16:30)

 緊急時対策所でご視察
 シミュレータでご視察



中部電力

発生時刻	4号機	3号機	体制・EAL
13:05	・タービン建屋火災		・緊对本部参集
13:25	・タービントリップ ・原子炉緊急停止 →全数185本の約半数の 制御棒が挿入不可	・燃料プール漏洩事象発生 ・燃料プール冷却浄化ポンプAトリップ	・4号AL11判断 AL：警戒事態 EAL11：原子炉停止機能の異常 <緊急事態待機体制>
13:50	外部電源（275kV、500kV）喪失		・4号AL22判断 ・4号SE22判断 SE：施設敷地緊急事態 EAL22：原子炉給水、注水機能の喪失 <第1次緊急体制>
	・常用給水系喪失 ・ 高圧注水機能喪失 -原子炉隔離冷却系(RCIC)ポンプトリップ -高圧炉心スプレイ系(HPCS)注水不可 ・原子炉水位計故障（片系故障）		
14:10～ 14:20	・低圧炉心スプレイ系(LPCS)ポンプトリップ ・余熱除去系(RHR)ポンプBトリップ	・汚染傷病者対応	・4号AL23判断 EAL23：原子炉の除熱機能の喪失
14:30		・ 燃料プール水位低下 AL到達	・3号AL31判断 EAL31：燃料プールの冷却機能喪失
14:50	・余熱除去系(RHR)ポンプCトリップ ・緊急時電源盤しゃ断器故障 （余熱除去系(RHR)A受電失敗） → 全注水機能喪失 ・補給水ポンプトリップ	・非常用消火ポンプトリップ	・4号GE22判断 GE：全面緊急事態 <第2次緊急体制> ・4号SE23判断
15:20		・ 燃料プール水位低下 SE到達	・3号SE31判断
～	4号機原子炉注水機能喪失および3号機燃料プール冷却機能喪失に対する戦略検討実施		

◆ 訓練をご視察いただいた結果、シナリオ非開示型での訓練や、浜岡のみが唯一実施している運転シミュレータ連動による総合訓練等の取り組みについて、下記の評価をいただきました。

- オンサイトの総括的な訓練を初めて見たが、本当にいじわるなシナリオの中で、一生懸命対応されており感心した。
- 緊急事態対策訓練（本部）と運転員のシミュレータ訓練がリンクしており、期待した2, 3倍以上の面白さを感じた。
- 訓練に対して組織的対応がやられているとの印象を受けた。

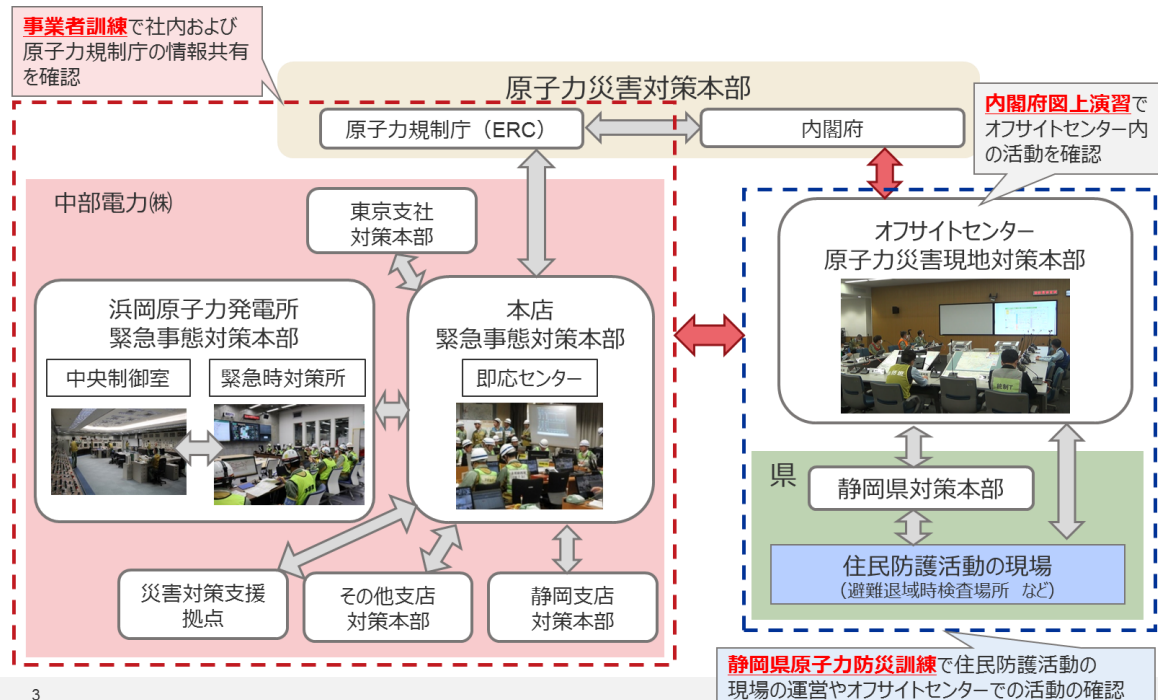
◆ また、一方で、**今後の緊急時対応の改善につながる貴重なご意見**もいただきました。いただいたご意見および今後の取り組みを次頁以降でご説明いたします。

いただいたご意見に対する今後の取り組み①

ご意見①

- ・中電内部だけでなく、静岡県や各市町、また内閣府等の連携する外部機関と、顔を合わせて一緒に訓練することが大事。オフサイトにいる規制庁と内閣府がサイトの事故進展等の情報をどこまで知っておくべきかなど、情報の扱いについて課題。

災害発生時には、オフサイトセンターや県へ当社から人員を派遣し、発生したEALの内容や今後の進展予測などのプラント情報を伝達する仕組みを構築し、各拠点において訓練を実施しております。実効性を高めるうえでは、当社のみならず、関係各機関が連携した訓練も必要と考えております。その中で情報の取り扱いについて課題を整理していきたいと考えます。



いただいたご意見に対する今後の取り組み②

ご意見②

- ・起こり得る事象でバリエーションを持たせることで訓練がマンネリ化しないように工夫が必要。
- ・1Fの反省を踏まえ、いろんな起因事象を考えてフレキシブルに対応できるよう準備しておくことが大事。

当社では、訓練中長期計画を策定（2015年～）し、訓練シナリオを多様化して計画しています。非常用炉心冷却系の機能喪失以外にも、自然現象に起因した事故、電源機能の喪失、テロ事案や輸送事故などに取り組んでいます。

また、年度毎に、訓練等の実施結果から目標と現状とのギャップを評価し、その評価結果に基づいて、中長期計画の定期的な見直しを実施するといったPDCAサイクルを回して、対応能力の強化に取り組んでいます。

今後は、発生確率の低い事象を連続させる訓練だけではなく、比較的発生確率の高い重大事故に至らない事象の訓練なども企画するように工夫していきたいと思います。

(参考) 2021年度 訓練実施状況 (主要な訓練)

4月	5月	6月	7月	8月	9月
	<ul style="list-style-type: none"> ●本部運営習熟訓練 (5/13,31) ：大破断LOCA、注水機能喪失事故 (炉心損傷あり) 			<ul style="list-style-type: none"> ●輸送事故訓練 (8/25) ：使用済み燃料陸上輸送中の火災事故 	
10月	11月	12月	1月	2月	3月
	<ul style="list-style-type: none"> ●全社防災訓練 (11/30) ：地震+全注水機能喪失事故 ●本部運営習熟訓練 (11/5,9) ：高圧低圧注水機能喪失事故、フィルタバント後の対応 			<ul style="list-style-type: none"> ●本部運営習熟訓練 (2/9,18) ：全注水機能喪失事故 ●テロ総合訓練 (2/16) ：侵入事案 	<ul style="list-style-type: none"> ●緊急事態対策訓練 (3/1) ：停止機能喪失事故、全注水機能喪失事故 ●重大事故等対応訓練 (3/23) ：大規模損壊事故

ご意見③

- ・可搬型注水設備について、他電力でもホースの敷設は大変だと聞いている。要所で注水配管を敷設するなどして少しでも実動を早くする工夫が必要だと考える。

可搬型設備のホース敷設等の現場作業に関して、工程一つ一つに対して、合理化を検討しております。その中で、ホースをあらかじめ建屋付近の現場に配備する等の対策についても検討していましたが、越流津波を想定した場合、配備した設備が流される等の課題があり、常設ができないことから、ホースを敷設する対応を基本としております。

訓練により要員の熟練度を向上させ、より短時間でのホース敷設を実現させるとともに、いただいたご意見を参考に工夫を検討してまいります。



ホース車によるホース敷設訓練の様子

2022年3月1日
ご視察 説明資料



防災訓練の全体概要

中部電力株式会社

2022年3月1日

01 訓練の全体概要

- はじめに
- 緊急時対策本部に対する訓練
- 運転員に対する訓練
- 現場要員に対する訓練
- 外部機関と連携した訓練
- 組織間の連携

02 訓練の計画、実施、評価

- 訓練中長期計画について
- 訓練の評価方法
- 年間の訓練実施状況（参考）

当社は、緊急事態対策本部、運転員、現場要員に対し、適切な状況判断、正確迅速な任務遂行のため、役割に応じた教育・訓練を実施しています。

緊急事態対策本部

●多様な事故・事象に対応できる能力を備えるため、教育・訓練を実施

- ・習熟訓練（シナリオ開示型訓練）の実施によって要員の対応能力・技術を習熟し、シナリオ非開示の訓練（総合訓練）で有効性を確認
- ・NRAと連携した緊急事態対策訓練、複合災害を想定し全社と連携して行う全社訓練、不法な侵入（テロリズム）等を想定したテロ対策総合訓練等を実施



訓練の様子

運転員

●重大事故等シミュレータ訓練を実施

- ・シミュレータ訓練によって状況把握能力、中央制御室での運転操作能力を向上
- ・外部専門家による教育の実施
- ・重大事故発生時のプラント挙動を可視化する教育ツールを導入し、対応操作訓練を高度化



運転員の重大事故対処訓練

現場要員

●要素訓練の実施

福島第一事故前は総合訓練（年2回程度）時に実施していた要素訓練を年約700回実施

- ・可搬型設備を用いた訓練を実施し緊急時対応能力を向上（瓦礫撤去訓練、電源車設置訓練、可搬型注水設備設置訓練等）
- ・夜間訓練やタイベックスーツを着用した訓練など、実災害を模擬した高負荷な訓練も実施



可搬型注水設備設置訓練



タイベックスーツを着用した夜間訓練
（窒素供給車両への電源接続）

緊急事態対策本部に対する訓練

シナリオ開示型訓練の実施によって緊急事態対策本部の要員の対応能力・技術の習熟を図るとともに、シナリオ非開示型の訓練にて、有効性を確認しています。

訓練	主な目的	訓練手法	年間訓練回数
総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・本店、NRAとの連携確認 ・各機能を総合的に確認、強化 ・社長を含む全社との連携確認 	シナリオ非開示型	2回
本部運営習熟訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・本部運営に係る本店との連携を含めた型の習熟 ・個々の要員の力量底上げ ⇒本部運営に係る要員を複数チームに分割し、複数回訓練を実施して、力量の水平展開を図る 	シナリオ開示型	2回×3シリーズ
テロ総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・不法な侵入（テロリズム）等に対する判断能力向上 ・本店・NRAとの連携強化 	シナリオ非開示型	1回
輸送事故訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上輸送事故発生時の初動対応に係る力量向上 ・判断能力の向上 	シナリオ開示型	1回
TRM※1スキル向上訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時に必要なノンテクニカルスキル※2の向上 	—	指揮者クラス：1回 班員クラス：1回

※1 Team Resource Management の略

※2 ノンテクニカルスキル (non-technical skill)

…技術力(テクニカル)以外のリーダーシップやコミュニケーションに関する能力のこと。



訓練手法の使い分け

シナリオ開示型

要員の対応能力・技術の習熟

シナリオ非開示型

有効性を確認

運転員に必要な、状況把握や運転操作等の対応能力向上を目的として、様々な事象のシミュレータ訓練を実施しています。

シミュレータを使用した訓練		訓練概要	主な目的	訓練頻度
ファミリー操作 教育訓練 合計10日以上/年	地震事象に関する シミュレータ教育訓練	地震を起因とした多重故障を想定した訓練	<ul style="list-style-type: none"> 地震を起因とする多重故障への対応能力向上 福島事故の地震・津波被災事象についての学習 	1回/半期
	重大事故対策に係る 教育および訓練	重大事故等の発生を想定した訓練	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等発生時のプラント状況の把握的確な対応操作の習得 (新規制基準対応設備で訓練できるよう設備改造済) 	<ul style="list-style-type: none"> ○重大事故に至るおそれのある事象(8事象) … 1回/年 ○重大事故事象(4事象) … 1回/2年
	自動化機能使用不可 訓練	通常使用する設備、機能が地震災害等により使用できない場合を想定した訓練	<ul style="list-style-type: none"> 自動化機能が使用できない場合の手動操作に関する知識・技能の習得および維持 	—



認定クラス毎の訓練

各認定クラスに必要な力量確保のための教育・訓練を実施

<主な目的>

- ・運転に関する基礎・専門知識や技能の習得
- ・各種手順書等に関するプラント挙動の理解、対応能力向上
- ・機器の単一起動・停止等の基本的な運転操作
- ・通常～事故時を通じた運転操作 等

個々の力量向上

技能コンテスト

認定クラス毎に、技能コンテストを実施

<主な目的>

- ・長期停止期間の運転員の技能レベル維持向上対策のひとつとして実施
- ・主体的に対応することで求められる運転技能に対する期待事項を再認識
- ・最優秀チームの表彰やコンテスト後の意見交換によりモチベーション向上を図る

モチベーション向上

●プラント挙動可視化ツールの導入

重大事故発生時のプラント挙動を可視化する教育ツールを導入し、対応操作訓練を高度化



各機能班における現場操作等の活動について、手順等を確認し、習熟を図るとともに、個々やチームの力量向上のため、様々な要素訓練を実施しています。

復旧班の訓練の例

- 現場対応能力の向上を目的として、可搬型設備等の現場訓練を繰り返し実施



ホース敷設訓練



可搬型注水設備操作訓練

- 過酷な状況下での活動も想定内とするべく、夜間で視認性が悪い状況や放射性物質が放出された状況を想定した訓練を実施



夜間訓練の様子



放射線防護装備着用下での訓練の様子

放射線管理班の訓練の例

- 放射線の監視機能強化や本設設備故障時のバックアップを目的に、放射線測定に関わる訓練を実施



モニタリングポスト設置訓練



マルチコプター操作訓練

安否確認・救護の訓練の例

- けが人の救護に関わる訓練を実施



当社にて実施する訓練の他、外部機関とも連携を図り、オンサイト対応、オフサイト活動支援の訓練に取り組んでいます。

静岡県原子力防災訓練（1回／年）

静岡県主催の、静岡県地域防災計画や浜岡地域原子力災害広域避難計画に基づく総合的な原子力防災訓練であり、訓練をととして災害応急対応および関係機関との連携の確認を行っています。

【参加機関】 静岡県、自治体その他関係機関、内閣府、原子力規制庁、自衛隊、中部電力等

当社が参加した訓練項目

原子力災害合同対策協議会等 活動訓練

オフサイトセンターにおける機能班の運営、関係機関との情報受伝達、関係会議等の訓練

- ・ OFC派遣G、OFC派遣班、放射線管理班を事業者として派遣（15名程度）
- ・ 防災課が訓練統制として参加（訓練シナリオ等の事前調整も実施）



緊急時モニタリング訓練

緊急時モニタリングセンターの運営や、関係市町の簡易型電子線量計の設置の訓練

- ・ 放射線管理班、協力会社従業員を派遣（5名程度）
- …関係市町からの要請により、簡易型電子線量計の設置に同行



実動訓練

（避難退域時検査場所運営訓練、要配慮者屋内退避訓練、原子力災害医療訓練等）

避難退域時検査場所の設営・運営、車両・住民のスクリーニング・簡易除染、要配慮者・支援者の誘導、情報伝達等の訓練

- ・ 放射線管理班、安否確認救護班、本店・支店従業員を派遣（50名程度）
- …避難経路所の受付、避難退域時検査場所におけるスクリーニング・簡易除染、福祉車両での搬送等を実施



内閣府図上演習（1回／年）

内閣府主催の原子力防災研修において、原子力防災業務を行うオフサイトセンター機能班参集要員等に対し、自然災害との複合災害を想定した図上演習を実施することで、現地事故連絡対策会議等における災害対応業務に関する知識の習得および能力の向上を図っています。

【参加機関】内閣府、原子力規制庁、静岡県、自治体その他関係機関、自衛隊、中部電力等

原子力防災研修

【1日目 AM】机上教育

原子力防災基礎研修、原子力災害対策要員研修をととして、住民防護措置の実施に関わる放射線の基礎知識や対応能力の習得

【1日目 PM】機能班別演習

オフサイトセンター機能班の活動に係る知識の習得

【2日目 PM】図上演習

自然災害との複合災害を想定した図上演習を実施
現地事故連絡対策会議等における災害対応業務に関する知識の習得および能力の向上を図る

- ・ OFC派遣G、OFC派遣班を事業者として派遣（15名程度）
- ・ 防災課が訓練統制として参加（訓練シナリオ等の事前調整も実施）



緊急事態対策訓練における内閣府からの支援

今年度の緊急事態対策訓練では、オフサイトセンターにおいて内閣府から支援いただき訓練を行います。

従前の緊対訓練

- 本店よりOFC派遣G、発電所よりOFC派遣班をオフサイトセンターへ派遣
- 現地において、当社のみで訓練を実施

プラントチームや原子力災害合同対策協議会の活動については、当社にて模擬



原子力災害合同対策協議会（模擬）の様子



事業者ブースでの本店、発電所との連携



当社社員によるプラントチーム活動の様子

今年度の緊対訓練

静岡県オフサイトセンター

原子力災害
合同対策協議会

現地本部長（副大臣）役として
内閣府より参加

住民避難状況
事業者への要請

プラント
チーム

オフサイトセンタープラントチーム長役、
チーム員役として、
内閣府、NRAより参加

プラント
情報
発信

派遣班

中部電力

プラント情報

OFCプラントチーム ← 事業者

【①: 事象の発生】 (/)

演習 機種 要 回報者(月 日) 現在

議長 ●●

報告事項:

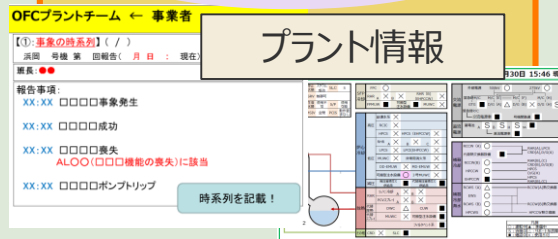
XX:XX □□□□事象発生

XX:XX □□□□成功

XX:XX □□□□喪失
ALOO(□□□□機能の喪失)に該当

XX:XX □□□□ポンプトリップ

時系列を記載!



今まで当社にて模擬で実施していた
オフサイトセンターにおける内閣府
やNRAの役割を、今年度訓練では
実際に対応いただくことで、事業者
からの情報発信の習熟を図ります。

組織間の連携 (参考)

事業者訓練で社内および原子力規制庁の情報共有を確認

原子力災害対策本部

原子力規制庁 (ERC)

内閣府

内閣府図上演習でオフサイトセンター内の活動を確認

中部電力(株)

東京支社
対策本部

浜岡原子力発電所
緊急事態対策本部

本店
緊急事態対策本部

オフサイトセンター
原子力災害現地対策本部

中央制御室

緊急時対策所

即応センター



災害対策支援
拠点

その他支店
対策本部

静岡支店
対策本部

県

静岡県対策本部

住民防護活動の現場
(避難退域時検査場所 など)

静岡県原子力防災訓練で住民防護活動の現場の運営やオフサイトセンターでの活動の確認

訓練中長期計画について

- 緊急時対策本部、運転員、現場要員など、それぞれで取り組んでいる多種多様な訓練について、「いつまでに何を実現するのか」など計画を体系的に整備。
- 原子力安全推進協会（JANSI）や他電力など外部の意見も取り入れ、2015年に訓練中長期計画を策定。

JANSIの推奨：教育訓練プログラムの5つの要素（米国規則より）	考え方	対応
①対象業務の体系的な分析	災害対応に必要な機能の整理	2015年11月 「訓練中長期計画」 を策定。 （他電力（東北電力等）への調査結果も反映）
②達成目標	いつまで、どこまでを目指すのかの中長期の目標設定	
③目標まで至らせるための訓練方法選定、実施	中長期の目標達成のための具体的な教育訓練計画の策定	訓練中長期計画を活用した、 「緊急時対応のPDCAサイクル」 を構築。
④評価	目標と現状のギャップを評価	
⑤評価結果に基づき、訓練方法の見直し	評価結果に基づいて、中長期計画の定期的な見直し	

訓練中長期計画について（参考）

緊急時対応のPDCAサイクル

浜岡防災組織が緊急時対応の目標を達成するために、訓練等を通じて要員の力量向上を図るとともに、対応能力の強化に取り組んでいます。

Plan 訓練中長期計画

- ・ 緊急時対応の中長期目標とのギャップを抽出
- ・ 中長期目標に近づくための達成目標を年度ごとに設定（3カ年分）

訓練年度計画

〔全体〕 達成目標を見据えた教育訓練
〔個別〕 目的に合わせた訓練内容を計画

Do 教育訓練の実施

- ・ 総合訓練
- ・ 本部運営習熟訓練
- ・ 要素訓練
- ・ 防災教育、AM教育 等

Action 改善

〔全体〕 中長期達成目標の見直し、
年度計画見直し
〔個別〕 抽出された課題に対する改善

- ・ 手順、資機材、体制
- ・ 教育・訓練方法 等々

Check 評価

〔全体〕 達成目標に対する達成度を評価
〔個別〕 訓練毎にパフォーマンスを評価者にて評価

- ・ 各班毎に要素訓練での改善事項を抽出

訓練中長期計画について

訓練中長期計画では、4号機再稼働までに達成すべき目標を定めるとともに、達成目標と現状とのギャップを整理し、今後3か年の年度別達成目標を設定しています。

＜4号機再稼働までの達成目標＞

- ① 4号機重大事故等対応が、24時間365日確実に実施できること
- ② 4号機大規模損壊時の初動において、確実な対応が実施できること
- ③ 4号機運転、他号機停止状態での複数号機同時発災時における対応が確実に実施できること

4号機再稼働までの達成目標と現状とのギャップを整理

『全体に係る達成目標』および『機能別の達成目標』を設定

様々な事故・事象から網羅的にシナリオを選定し訓練を実施

各機能毎の達成目標に対して、毎年度の訓練等の取組み実績を評価

体系的・計画的
に訓練を実施

年度別達成目標

2021年度

- ・大規模損壊時の初動において対応できる仕組みの浸透（プロセス目標）
- ・4号機運転、他号機停止状態での複数号機同時発災時における確実な対応の実施（継続）（パフォーマンス目標）

2022年度

- ・休日・夜間における4号機運転、他号機停止状態での複数号機同時発災時に、対応できる仕組みの有効性を検証（プロセス目標）

2023年度

- ・4号機大規模損壊時の初動において対応できる仕組みの有効性を検証（プロセス目標）

各訓練において、訓練中長期計画の達成目標や過去訓練で抽出された課題を訓練のねらいに設定し、やるべき対応が実施できているかも含めて、観察し、定量的に評価します。

評価は、本部席を中心とした全体および各機能班毎に行い、事前に選任した評価者が評価します。

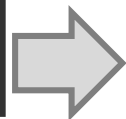
【評価項目】

- 訓練のねらいに対する評価
以下の内容からねらいを設定し、検証

訓練中長期計画の達成目標

過去訓練で抽出された課題

- 継続的な活動状況の評価
災害活動に対する評価基準を設定し、継続的な活動の検証



【観察・評価方法】

- 訓練のねらいに対する評価
⇒ 訓練のねらいに対し、良好点、改善点、気付き等を抽出
 - 継続的な活動状況の評価
⇒ 訓練における活動内容とその対応班をまとめた評価チェックシートを用いて、必要なタイミングで確実に対応できたかを確認
- 総合的に訓練評価の定量化を実施

その他、他電力との相互評価、JANSIによるノンテクニカルスキル評価、防災専門官による評価等の外部からの評価も実施。

2021年度 訓練実施状況（主要な訓練）

4月	5月	6月	7月	8月	9月
	●本部運営習熟訓練 (5/13,31)			●輸送事故訓練 (8/25)	
10月	11月	12月	1月	2月	3月
●TRMスキル向上 訓練(異動者) (10/28)	●全社防災訓練 (11/30) ●本部運営習熟訓練 (11/5,9) ●海保等訓連携練 (11/4) ●現場実動訓練 (11/4) (NRA評価) ●内閣府訓練 (11/11,12)		●TRMスキル向上 訓練 ・班員クラス (1/17,18)	●本部運営習熟訓練 (2/9,18) ●P P訓練 (2/16) ●TRMスキル向上訓練 ・指揮者クラス (2/7,8,9)	●緊急事態対策 訓練 (3/1) (NRA連携・評価) ●重大事故等 対応訓練 (3/23予定)

上記のような主要な訓練の他、緊急事態対策組織の各機能の力量維持向上を目的として、各機能班において、要素訓練を網羅的に実施しています。



中部電力



2022年3月1日
ご視察 説明資料

2021年度 緊急事態対策訓練

中部電力株式会社

2022年3月1日

01 緊急事態対策訓練の概要

- 訓練概要
- 緊急時対策本部に対する訓練

02 組織・体制の強化

- 組織・体制の概要
- 発電所緊急事態対策本部の構成
- 緊急時における中央制御室及び緊急時対策所の役割
- 組織間の情報の流れ

03 訓練シナリオの概要

- 訓練の前提条件
- 訓練のシナリオ

04 本日のご視察内容

緊急事態対策訓練

浜岡原子力発電所では、年2回、原子力災害を想定した総合訓練を実施しています。

今回は、「緊急事態対策訓練」として、4号機運転、他号機停止状態での複数号機が同時発災した状況を想定し訓練を行います。

- 訓練日時：2022年3月1日（火） 13:05～16:30（予定）
- 参加箇所：浜岡原子力発電所、本店（原子力部）、原子力規制庁、内閣府
- 訓練手法：**シナリオ非開示型**
- その他
 - **NRA評価対象の訓練**であり、NRAが主催する訓練報告会にて公表あり
 - OFC活動における**内閣府との連携**あり
 - TRM（ノンテクニカルスキル）行動観察あり（JANSI協力）
 - 東芝、中部プラントサービスとの技術支援に係る連携あり

緊急事態対策本部に対する訓練

シナリオ開示型訓練の実施によって緊急事態対策本部の要員の対応能力・技術の習熟を図るとともに、シナリオ非開示型の訓練にて、有効性を確認しています。

訓練	主な目的	訓練手法	年間訓練回数
総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> 本店、NRAとの連携確認 各機能を総合的に確認、強化 社長を含む全社との連携確認 	シナリオ非開示型	2回
本部運営習熟訓練	<ul style="list-style-type: none"> 本部運営に係る本店との連携を含めた型の習熟 個々の要員の力量底上げ ⇒本部運営に係る要員を複数チームに分割し、複数回訓練を実施して、力量の水平展開を図る 	シナリオ開示型	2回×3シリーズ
テロ総合訓練	<ul style="list-style-type: none"> 不法な侵入（テロリズム）等に対する判断能力向上 本店・NRAとの連携強化 	シナリオ非開示型	1回
輸送事故訓練	<ul style="list-style-type: none"> 陸上輸送事故発生時の初動対応に係る力量向上 判断能力の向上 	シナリオ開示型	1回
TRM※1スキル向上訓練	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時に必要なノンテクニカルスキル※2の向上 	—	指揮者クラス：1回 班員クラス：1回

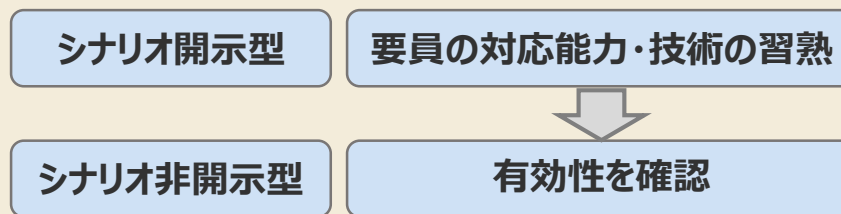
※1 Team Resource Management の略

※2 ノンテクニカルスキル (non-technical skill)

…技術力(テクニカル)以外のリーダーシップやコミュニケーションに関する能力のこと。



訓練手法の使い分け

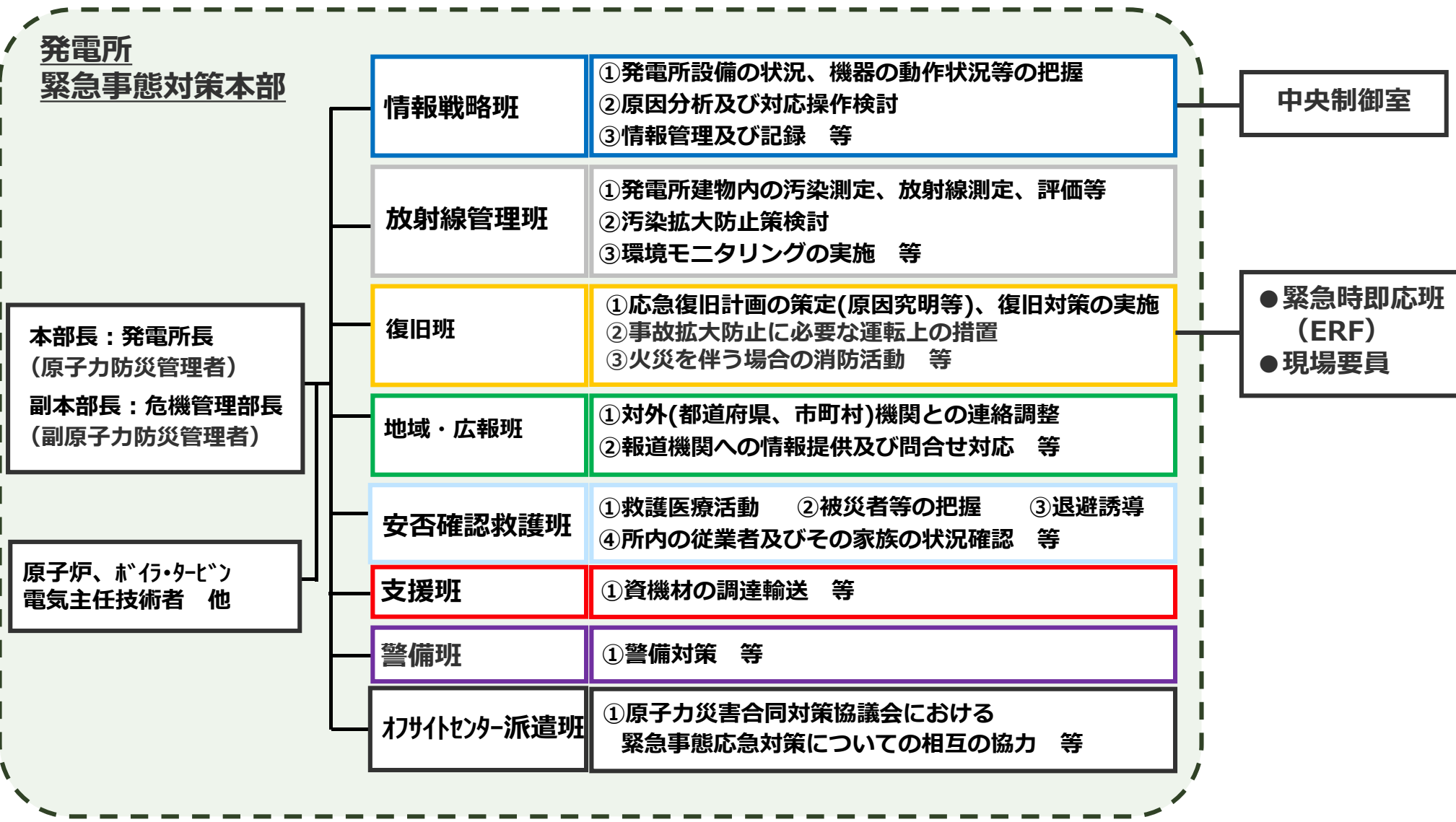


組織・体制の概要

- 福島第一事故の反省を踏まえて、全社で事故収束活動の体制を見直し、実効性を向上しました。
- 発電所の事故収束体制を強化するとともに、メーカ・協力会社との協力体制の構築を行い、発電所が事故収束活動に専念できる体制を整備しました。

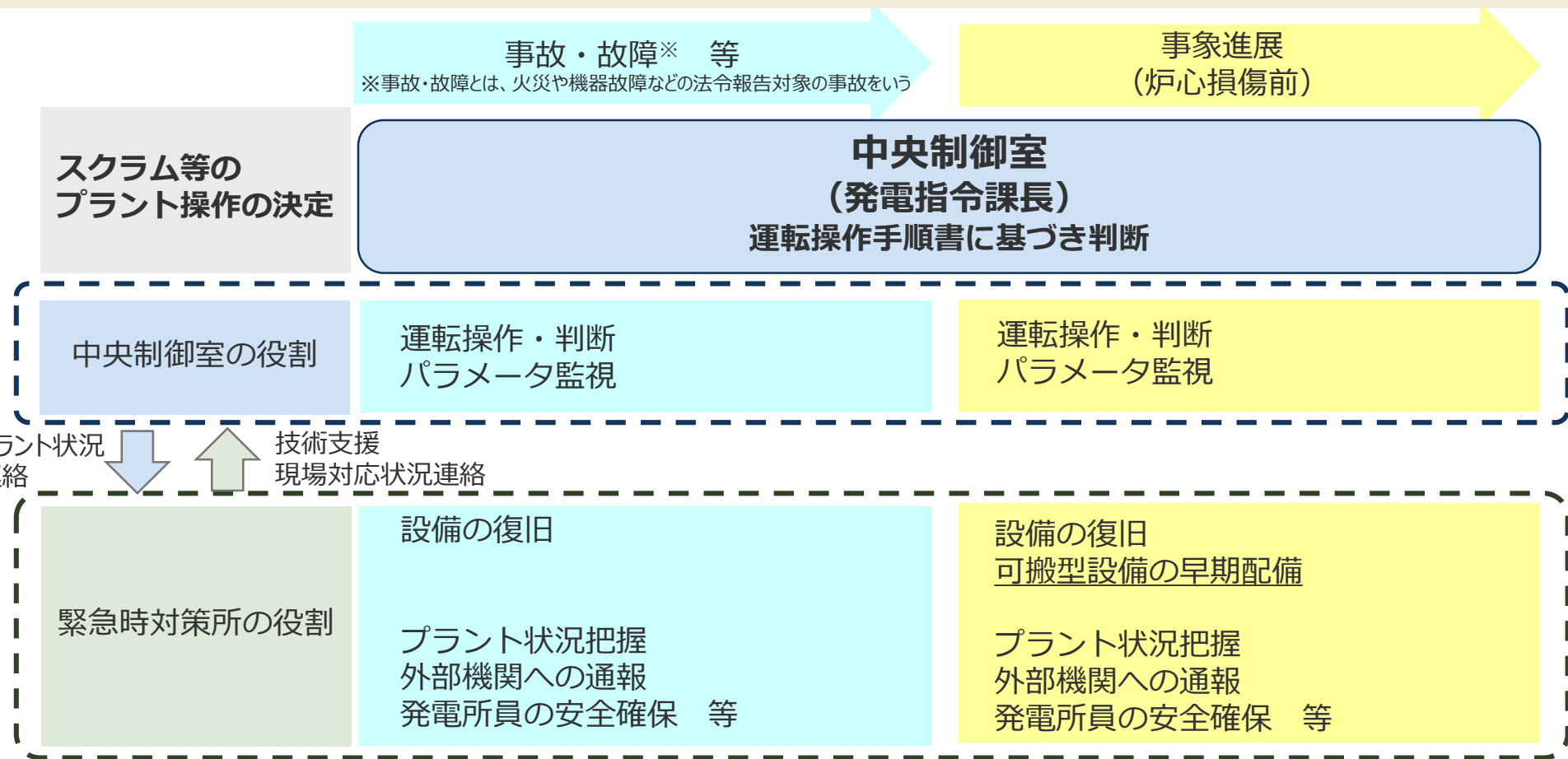


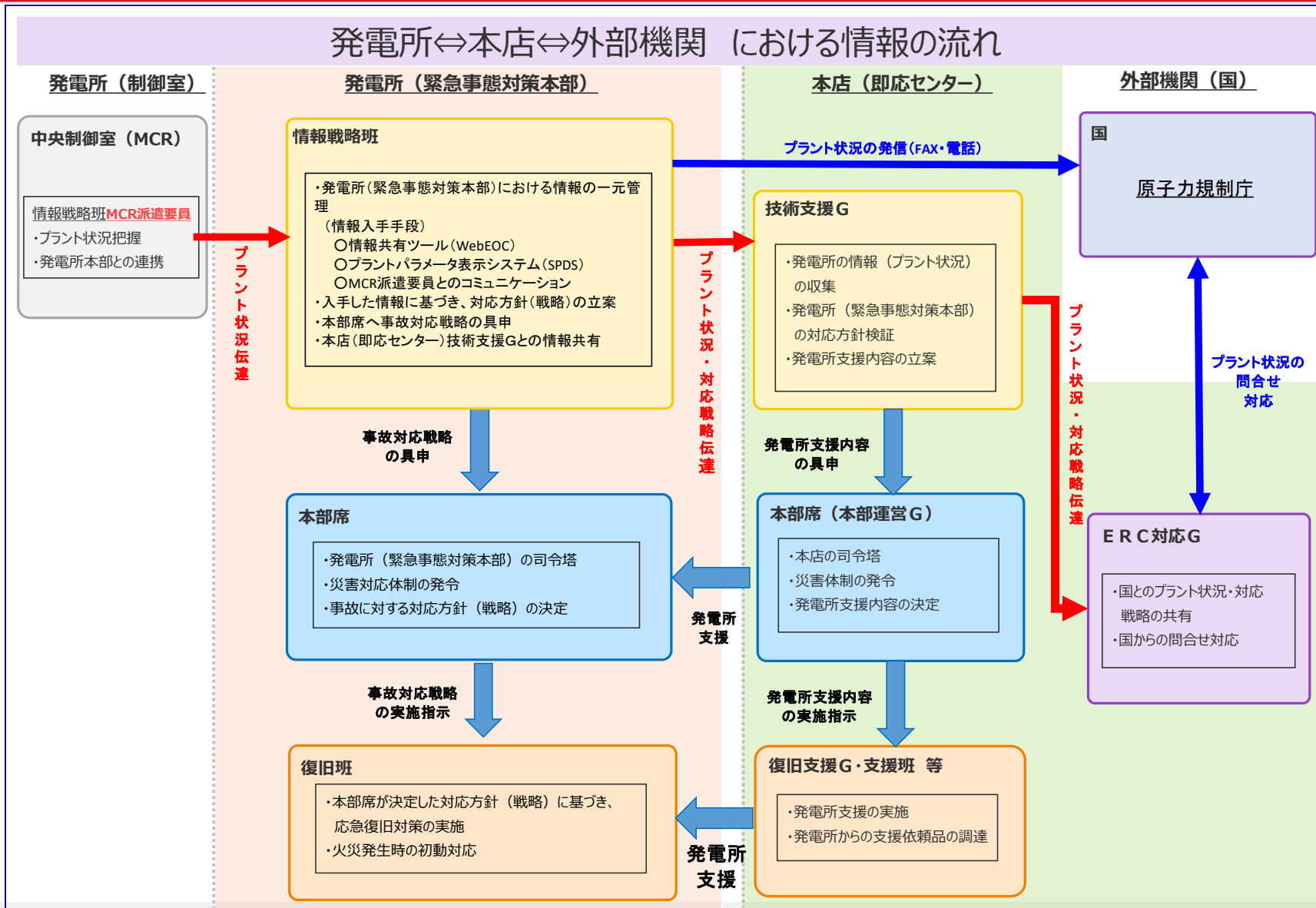
発電所緊急事態対策本部の構成



緊急時における中央制御室及び緊急時対策所の役割

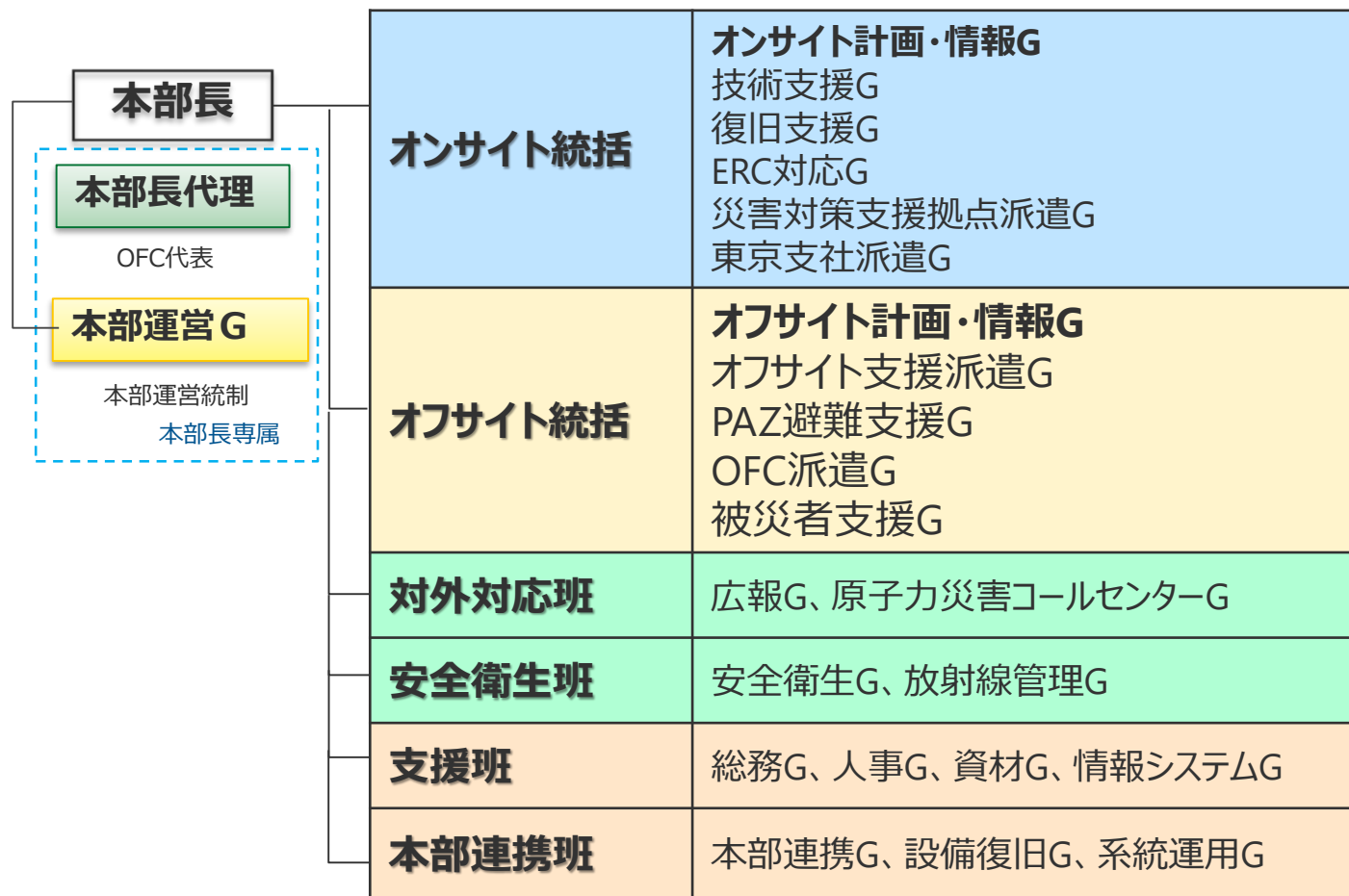
緊急事態対策本部の活動においては、中央制御室の活動を阻害することなく、
 ①中央制御室の活動を最大限支援（操作応援、被災設備早期復旧、可搬型設備の配備等）するとともに、
 ②緊急事態対策本部として必要な活動（通報連絡、事故収束に向けた戦略立案、EAL判断等）に全力で取り組むこととしています。





(参考) 本店の緊急時組織

- 発電所で発災した場合、本店においても緊急時対応に特化した組織を構築し、発電所の事故収束活動の支援を実施します。
- 福島第一事故を踏まえ、事故収束活動の支援機能の強化および住民避難の支援機能の強化のための組織再編を行っています。



想定するプラントの状態

- **4号機** : **運転中 (安全性向上対策工事が全て完了)**
- 3, 5号機 : 停止中 (安全性向上対策工事中)
- 1, 2号機 : 廃止措置中 (全燃料搬出済み)
- **平日昼間帯での3, 4号機で事象発生**とし、対策要員の参集から訓練実施

1,2号機 : 廃止措置中

3号機 : 停止中
安全性対策工事中

5号機 : 停止中
安全性対策工事中

4号機 : 運転中
安全性対策工事了



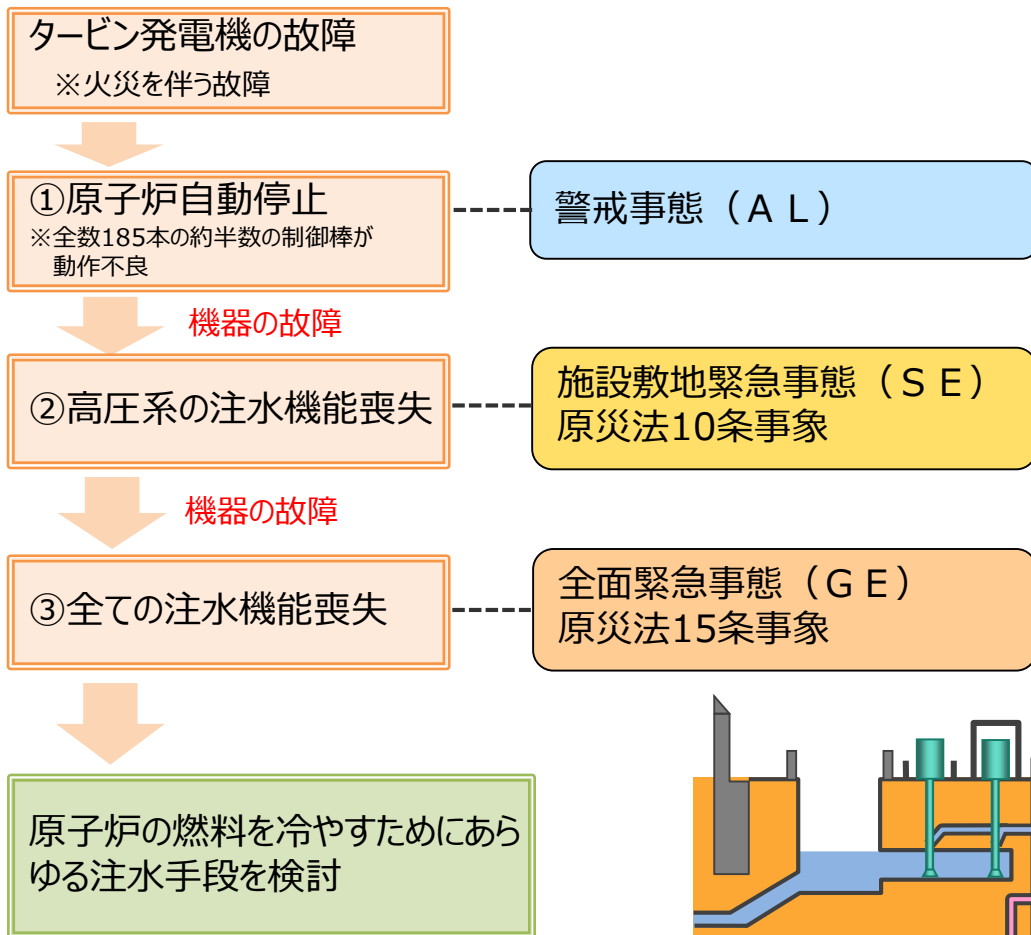
03 訓練シナリオの概要

訓練のシナリオ (13:05~16:30)

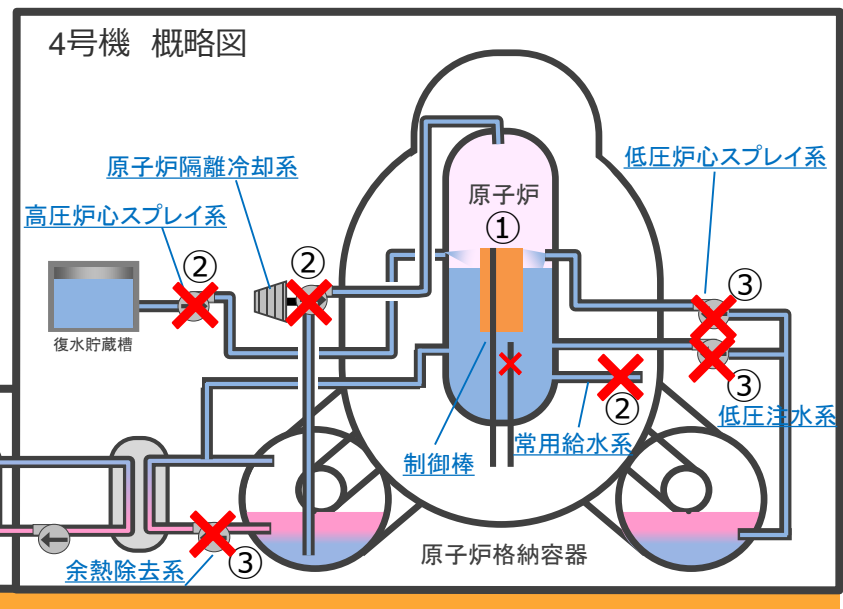


発生時刻	4号	3号	体制・EAL
13:05	・タービン建屋火災		<u><第二次非常体制></u> ・緊对本部参集
13:25	・タービントリップ ・原子炉緊急停止 →全数185本の約半数の制御棒が挿入不可	・燃料プール漏洩事象発生 ・燃料プール冷却浄化ポンプAトリップ	<u><緊急事態待機体制></u> ・4号AL11判断 EAL11：原子炉停止機能の異常
13:50	外部電源 (275kV、500kV) 喪失		<u><第1次緊急体制></u> ・4号AL22判断 ・4号SE22判断 EAL22：原子炉給水、注水機能の喪失
	・常用給水系喪失 ・高圧注水機能喪失 -原子炉隔離冷却系(RCIC)ポンプトリップ -高圧炉心スプレイ系(HPCS)注水不可 (弁体脱落) ・原子炉水位計故障 (片系故障)		
14:10~ 14:20	・低圧炉心スプレイ系(LPCS)ポンプトリップ ・余熱除去系(RHR)ポンプBトリップ	・汚染傷病者対応	・4号AL23判断 EAL23：原子炉の除熱機能の喪失
14:30		・燃料プール水位低下 AL到達	・3号AL31判断 EAL31：燃料プールの冷却機能喪失
14:50	・余熱除去系(RHR)ポンプCトリップ ・緊急時電源盤しゃ断器故障 (余熱除去系(RHR)A受電失敗) ・補給水ポンプトリップ	・非常用消火ポンプトリップ	<u><第2次緊急体制></u> ・4号GE22判断 ・4号SE23判断
15:20		・燃料プール水位低下 SE到達	・3号SE31判断
~	4号原子炉注水機能喪失および3号燃料プール冷却機能喪失に対する戦略検討実施		

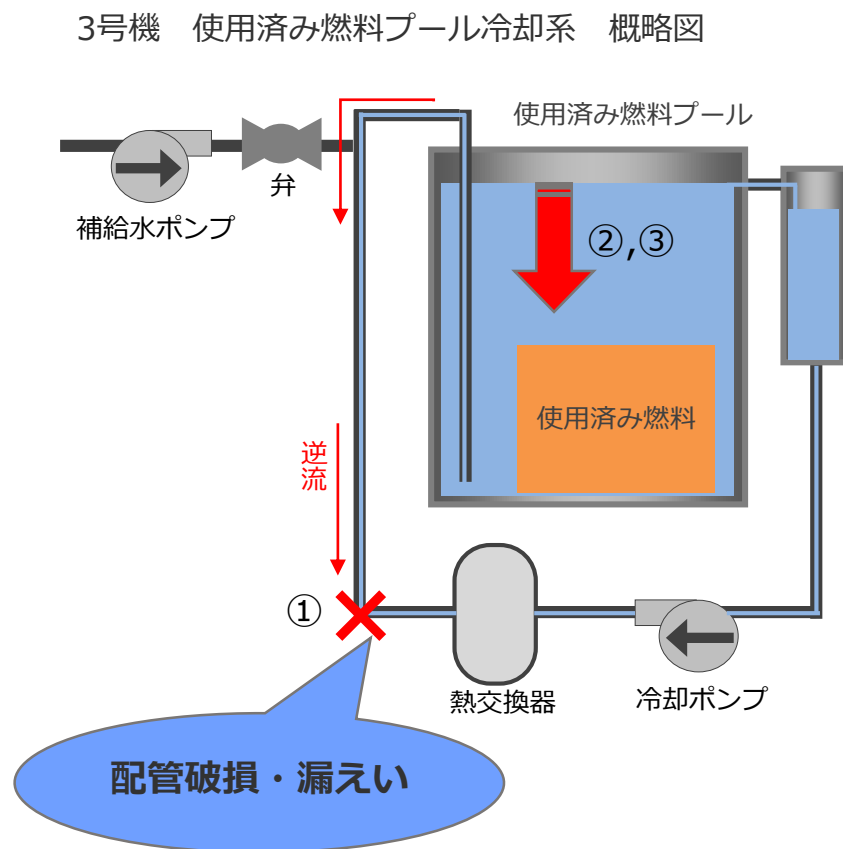
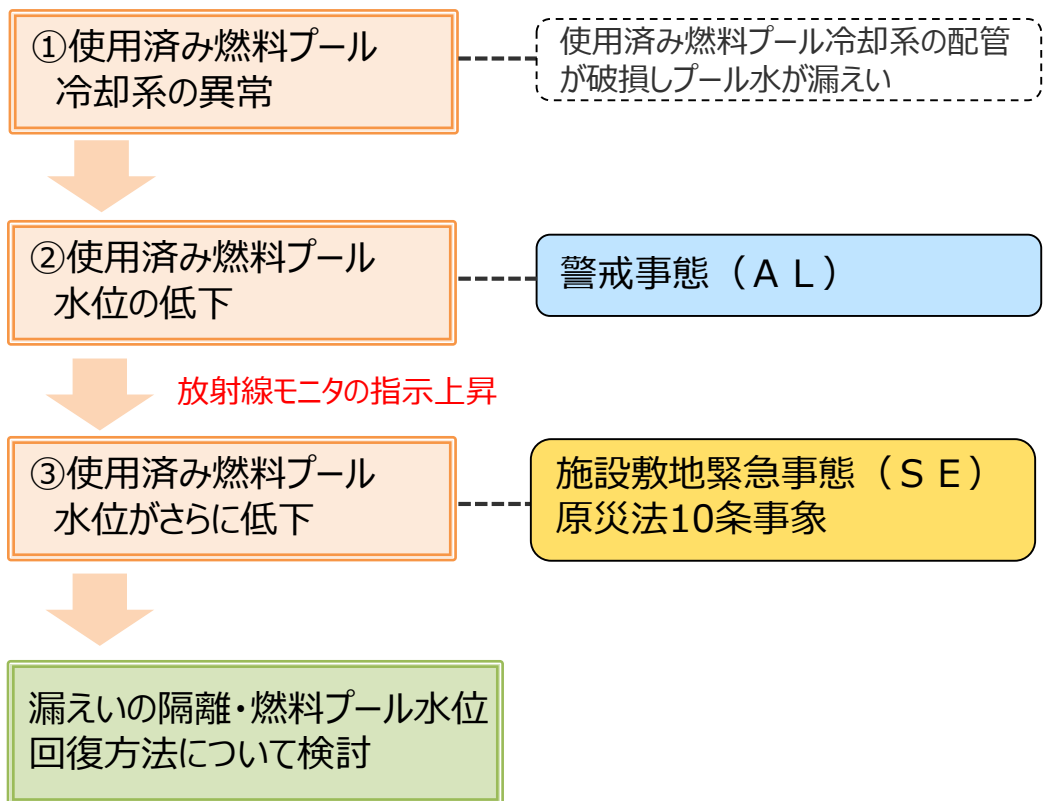
4号機はタービン発電機の故障をきっかけに原子炉が自動停止した後、偶発的に様々な機器の故障が発生し、複数ある原子炉注水機能がすべて喪失するシナリオとしています。



常用電源		非常用電源	
外部電源 (送電線)	○ → ×	非常用ディーゼル発電機 (A)	○ → × 機器の故障
	変電所の変圧器火災により送電停止	非常用ディーゼル発電機 (B)	○
		非常用ディーゼル発電機 (H)	○



3号機は現状と同様のプラント状態とし、使用済み燃料プールからの漏えい事象により燃料プール水位が低下するシナリオとしています。

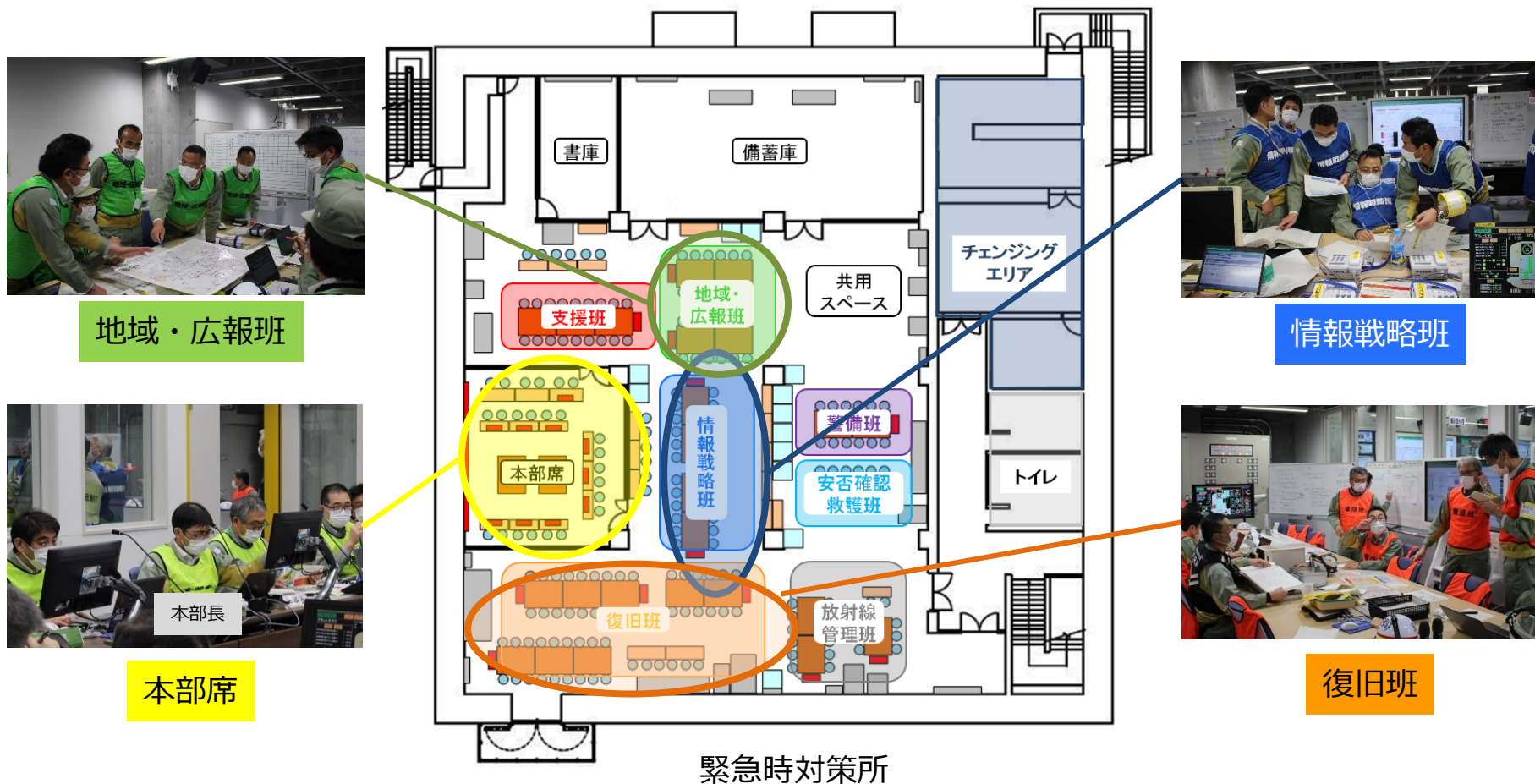


訓練場所（青字が本日まで視察いただく訓練場所）



① 緊急時対策所でご視察いただくポイント

緊急時対応組織の状況判断や戦略立案、指揮命令・情報伝達といった対応を総合的に確認する訓練を実施します。



13:05 4号機タービン建屋において
火災発生
(主タービン軸受火災)



● **第二次非常体制発令**

13:25 4号機
主タービントリップ、
原子炉緊急停止
約半数の制御棒が挿入不可



● **4号機 AL11該当判断**
● **緊急事態待機体制発令**

緊急事態対策本部立上げ

- 緊急事態対策本部の**要員が参集**
- 本部席および各機能班における初動ブリーフィングの実施
(**状況の共有、体制確立や指揮命令系統を確認**)
- 情報戦略班からプラント状況の本部内周知



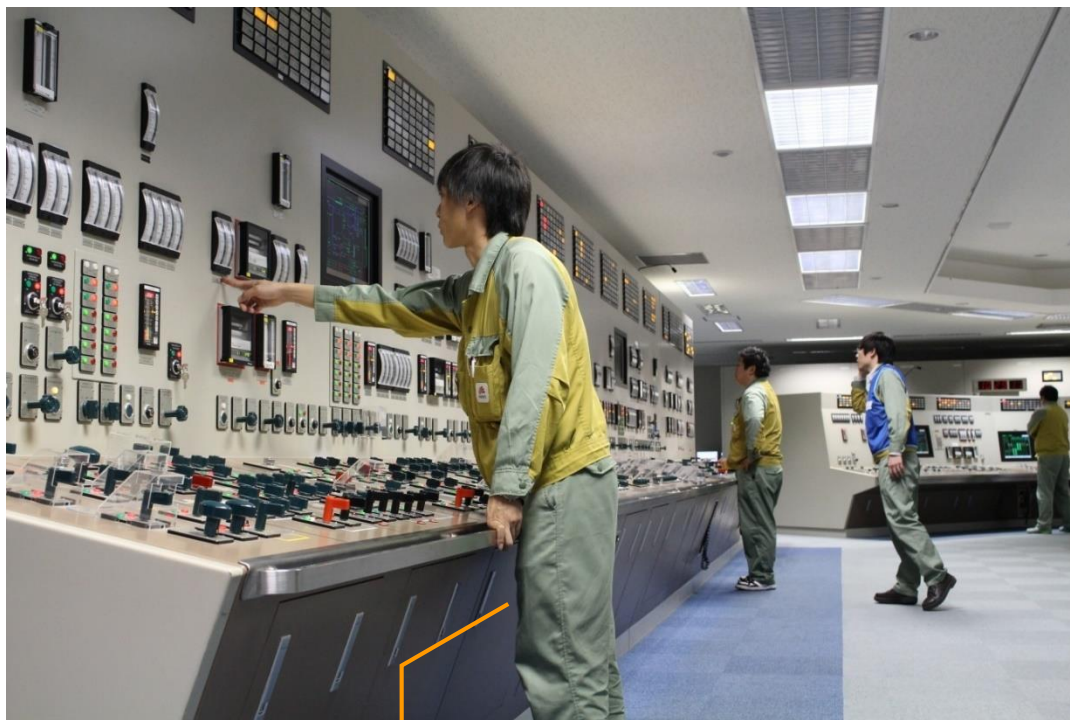
EAL該当判断に伴う対応

- 制御棒挿入不可のプラント状況の本部内周知
- 情報戦略班は、発生事象がEALに該当していることを確認し、本部長へ具申
- 本部長はEAL該当判断および体制発令を行う
- 本部長は、緊急事態対策本部全体に対し、今後の**優先対応事項を指示**



②シミュレータでご視察いただくポイント

中央制御室を模擬した訓練設備であるシミュレータで運転員が運転操作を行います。
また、情報戦略班がプラント状況を緊急時対策所へ適確に情報伝達する訓練を実施します。



運転員



情報戦略班員

4号機シミュレータでの訓練の様子

シミュレータでご視察いただくポイント (13:40~14:10)

13:50 外部電源喪失

<4号機>

- ・常用給水系喪失
- ・高圧注水機能喪失



- 4号機 AL22、SE22該当判断
- 第1次緊急体制発令

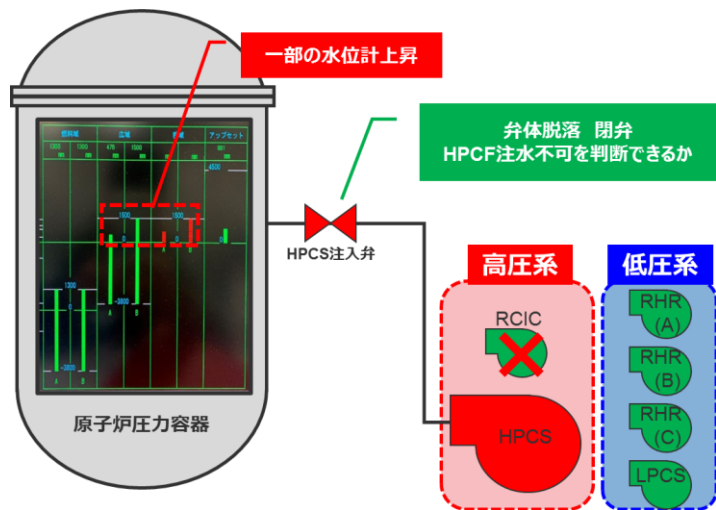
外部電源喪失に伴う対応

- 外部電源の喪失により、非常用ディーゼル発電機(D/G)からの受電開始



運転員は制御盤の状態表示、計器を確認し現状を把握するとともに、必要な運転操作を実施

- ① D/Gの運転状態確認
- ② 非常用炉心冷却系(ECCS)の手動起動
- ③ 原子炉への注水状況確認



高圧注水機能喪失の判断

- 原子炉隔離冷却系(RCIC)ポンプトリップ
- 高圧炉心スプレイ系(HPCS)注水不可
HPCS注入弁の弁体脱落に気付き、HPCSによる注水不可を判断
- 一部の原子炉水位計故障
一部の原子炉水位計の急激な上昇と水位計の故障警報により水位計故障を判断

中央制御室に派遣された情報戦略班員は、プラント状況および運転操作の実施状況を把握し、緊急事態対策本部へ報告

(参考) 緊急時対策本部における活動の例

13:50 外部電源喪失

<4号機>

- ・常用給水系喪失
- ・高圧注水機能喪失



- 4号機 AL22、SE22該当判断
- 第1次緊急体制発令

【中央制御室】 高圧注水機能喪失の判断

- 原子炉隔離冷却系(RCIC)ポンプトリップ
- 高圧炉心スプレイ系(HPCS)注水不可
- 一部の原子炉水位計故障



中央制御室に派遣された情報戦略班員は、プラント状況および運転操作の実施状況を把握し、緊急事態対策本部へ報告



【緊急時対策本部】

情報戦略班

- 中央制御室からの情報をもとに、高圧注水機能喪失を判断
- SE22（原子炉注水機能喪失のおそれ）を本部長へ具申



本部長

- SE22該当を判断
- SE22該当判断に伴い、第1次緊急体制を発令





中部電力