

九州電力における訓練の取組みと課題

2022年4月8日
九州電力株式会社

○各法令等に基づく訓練内容

○原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練の実施状況について

- 1 原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練項目
- 2 原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練の概要
- 3 訓練の実施状況
- 4 訓練気付き事項の管理
- 5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）
- 6 効率化や工夫を凶っていること
- 7 事業者間の情報共有

○原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練の実施状況について

- 1 原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練項目
- 2 原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練の概要
- 3 訓練の実施状況
- 4 訓練気付き事項の管理
- 5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）
- 6 効率化や工夫を凶っていること
- 7 事業者間の情報共有

○訓練シナリオ開発WGに基づく訓練の実施状況について

- 1 訓練シナリオ開発WGに基づく訓練項目
- 2 訓練シナリオ開発WGに基づく訓練の概要
- 3 訓練の実施状況
- 4 訓練気付き事項の管理
- 5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）
- 6 効率化や工夫を凶っていること
- 7 事業者間の情報共有

○訓練目的に照らした現状の整理について

○今回の整理を踏まえての意見、検討していきたいこと

○原子力事業者の訓練における課題の整理

○訓練のあり方の提案例（イメージ）

【①原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練】

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則83条

・設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊の発生時における発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動を行う要員に対する教育及び訓練を定期的に（重大事故等又は大規模損壊の発生時における措置に関する教育及び訓練にあつては、それぞれ毎年一回以上定期的に）実施すること。

原子炉施設保安規定（成立性確認訓練）

技術的能力に関する成立性確認訓練	現場主体で行う電源確保、水の供給等（シナリオ提示）	想定時間内に対応できることの確認
机上シークエンス訓練	重要事故シークエンスに係る有効性評価の成立性確認（シナリオ提示）	図上演習による習熟
現場シークエンス訓練		現場実働による成立性確認（時間計測）
大規模損壊発生時の技術的能力確認訓練	自然災害や航空機衝突による大規模な損壊発生の対応（ブラインド）	計器による監視不能な状態となるなど特有の対応操作を習熟

【③訓練シナリオ開発WGに基づく訓練】

訓練シナリオ開発WG

I 型 訓練	中央制御室と緊対所指揮者の連携	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室及び緊対所指揮者の判断能力向上 更なる備えが必要なことへの気付き、知見の拡充 良好事例の抽出、他社からの学び
II 型 訓練	現場対応能力の向上	<ul style="list-style-type: none"> 現場対応活動に係る事業者間での情報共有・情報交換 事業者内で統一したチェックシートを用いた評価による、現場対応能力の技量向上 自社への展開

【②原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練】

原子力災害対策特別措置法13条の2

・原子力事業者は、第二十八条第一項の規定により行った防災訓練につき、その実施の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。

・原子力規制委員会は、前項の規定による報告があった場合において、防災訓練の実施の結果が当該報告に係る原子力事業所における原子力災害の発生又は拡大を防止するために十分でないと認めるときは、原子力事業者に対し、防災訓練の方法の改善その他必要な措置をとるべきことを命ずることができる。

原子力事業者防災業務計画（原子力防災訓練）

要素訓練	アクシデントマネジメント訓練	シナリオ提示 ・手順書の習熟
	緊急時対応訓練	
	緊急事態支援組織対応訓練	
	通報訓練	
	原子力災害医療訓練	
総合訓練	モニタリング訓練	ブラインド ・臨機な対応の習熟
	避難誘導訓練	
	要素訓練やその他（後方支援拠点、住民避難支援等）の訓練の組み合わせ	

法令等に基づく訓練及び自主的な訓練を年間約2100回実施(玄海及び川内原子力発電所における2020年度実績)

1 原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練項目等（S A対応、大規模損壊対応）

玄海原子力発電所を例示とし、原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練の実施状況を以下に示す。

・2017年9月14日に認可された新規制基準適用の保安規定へ下表の訓練項目等を規定。

分類	訓練項目	訓練内容	頻度	実績 (2020年度)
S A 対 応	①力量の維持向上のための教育訓練 ・ AM教育 ・ 緊急処置訓練 ・ 力量維持訓練 ・ 重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練	保安規定添付3の表-1～表-19に記載した対応手段に対し、事象の種類及び事象の進展に応じて的確、かつ、柔軟に対処するための力量の維持向上を図る。	年1回※1	約1200回 ※3
	②成立性の確認訓練 (中央制御室主体)	中央制御室主体の操作に係る重要事故シーケンスの「網羅性を考慮し整理した重要事故シーケンス」を対象に実施する。	年1回	
	③成立性の確認訓練 (技術的能力)	技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順のうち、有効性評価においてクリティカルとなるものについて、役割に応じ必要な手順の訓練を実施する。		
	④成立性の確認訓練 (机上訓練)	現場主体の作業・操作に係る重要事故シーケンスの「網羅性を考慮し整理した重要事故シーケンス」を対象に机上訓練を実施する。		
	⑤成立性の確認訓練 (現場シーケンス訓練)	全ての重要事故シーケンスと19の手順を「網羅的に検証できる重要事故シーケンス(2シーケンス)」※2を対象に指定した班で実施する。		
大規模 損 壊 対 応	⑥力量の維持向上のための教育訓練 ・ 消防自動車等を用いた使用済燃料ピット等への給水訓練 ・ AM訓練	大規模損壊発生時に対処するための力量の維持向上を図る。	年1回	
	⑦技術的能力の確認訓練	大規模損壊発生時に必要な措置を実施するために必要な技術的能力を満足することを確認する。		

※1: 作業・操作の類似性がないものは、年2回（うち1回は机上による教育訓練）

※2: シーケンスⅠ 全交流動力電源喪失（RCPシールLOCAが発生する場合）

シーケンスⅡ 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）

※3: 成立性確認訓練のように3日間実施する訓練は、1日を1回とし、訓練回数を算出

1 原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練項目等（主なDB対応）

・2017年9月14日に認可された新規制基準適用以前から、保安規定には下表の訓練項目等を規定。

分類	主な訓練項目	訓練内容	頻度	実績 (2020年度)
DB 対 応	⑧シミュレータ訓練Ⅰ	保安規定第129条（所員への保安教育）に基づき、運転員（当直課長、副長、当直主任、原子炉運転員、タービン・電気運転員、一・二次系巡視員）を対象として運転操作の際の連携訓練を実施する。	3年で 15時間 以上	約200回
	⑨シミュレータ訓練Ⅱ	保安規定第129条（所員への保安教育）に基づき、運転員（当直主任、原子炉運転員）を対象として起動停止、異常時、警報発生時対応訓練を実施する。	3年で 9時間 以上	
	⑩シミュレータ訓練Ⅲ	保安規定第129条（所員への保安教育）に基づき、運転員（当直課長、副長）を対象として起動停止、異常時、警報発生時の対応、判断、指揮命令訓練を実施する。		

・2017年9月14日以降に認可された新規制基準適用の保安規定へ下表の訓練項目等を規定。

分類	主な訓練項目	訓練内容	頻度	実績 (2020年度)
DB 対 応	⑪初期消火活動要員による総合訓練	保安規定第17条、添付2に基づき、通報連絡者及び運転員を対象として初期消火に必要な通報、消火活動に関する訓練を実施する。	年1回	約250回 〔その他のDB対応訓練 約450回〕
	⑫消防訓練（防火対応）	保安規定第17条、添付2に基づき、関係所員を対象として火災が発生した場合における一連の自衛消防活動を確認する教育訓練を実施する。		
	⑬竜巻の対応に関する訓練	保安規定第17条の3、添付2に基づき、全所員を対象として竜巻の対応（車両退避等）に関する訓練を実施する。		
	⑭有毒ガス発生時における防護具着用訓練	保安規定第17条の3の2、添付2に基づき、運転員及び緊急時対策本部要員等を対象として有毒ガス発生時における化学防護具及び空気呼吸具の着用のための訓練を実施する。		

2 原子炉等規制法（保安規定）に基づく訓練の概要

- ①発電所の事故制圧対応のため、保安規定に基づき、SA対応及び大規模損壊対応の訓練を運転員、重大事故等対策要員に対して、年1回実施。
- ②「緊急時対策本部要員（52名）で構成する班の中からの任意の班」を対象とする現場シーケンス訓練及び大規模損壊訓練の訓練対象者は、毎年特定の班に偏らないように配慮するとともに、その他の要員については、全要員を対象として力量維持訓練及び成立性確認訓練を実施。（6ページ、7ページ）
- ③訓練目的に応じた評価を実施し、訓練により得られた良好事例を含む気付き事項は、CAPシステムへ登録し、必要な処置を実施。（8ページ、9ページ）
- ④玄海、川内の共通的な課題は次のとおりであり、訓練の実施方法、頻度の見直しについて、検討することが望ましいと考えている。（10ページ）

【全般】

- ・実態として訓練が多過ぎるため、各種訓練を統合し、異常発生から炉心損傷までのステップを複数日に渡って確認する実効性のあるやり方を模索するといった検討が必要と考えている。その検討の中で、要員の交替（SA要員から本部要員への引継ぎ）や、そのためのシフト組みなどの訓練を行うことが重要と考えている。

【力量維持訓練、成立性確認訓練】

- ・保安規定へ記載する力量維持訓練及び成立性確認訓練の頻度は、訓練受講実績等の前提条件を設定したうえで現状頻度の見直しが出来ないか検討が必要と考えている。

- ⑤実効的かつ無理なく訓練を続けるため、効率化や工夫を実施。（11ページ）
 - ・作業環境（季節）が変わっても対応できるよう、毎年同じ季節とならないように計画。
 - ・出来る限りモックアップ設備を使った訓練を実施。
 - ・廃止措置段階の原子炉施設について、原子力事業者防災業務計画の要素訓練と兼用して訓練を実施。
 - ・同じ作業を繰り返し行う作業については、一部の時間を測定し、その時間を元に訓練時間を算出。
- ⑥訓練日程（他事業者との重複防止）や気付き事項について、事業者間で共有。（12ページ）

3 訓練の実施状況

(1) 現場主体の操作に係る成立性確認訓練等のスケジュール（イメージ）

力量未取得者（転入者）及び力量取得者に対し、年間を通じて以下のようなスケジュールで訓練を実施している。

対象者	年間の訓練スケジュール（イメージ）	対 象
力量未取得者 （ 転 入 者 ）	 力量習得訓練 【要素訓練（現場5日）+手順書教育（机上で都度：約2週間）】	技術系社員
力量取得者 （ 保 修 対 応 要 員 ）	1班  ①力量維持訓練（机上教育1日+現場3日）	全ての保守対応要員 に対して班毎に実施
	 ③④成立性確認訓練（机上訓練1日+現場3日）	
	2班 	
		
	3班 	
		
	4班～ 13班	
	 ⑤現場シーケンス訓練 [A号機主体]（3日）	
 ⑤現場シーケンス訓練 [B号機主体]（3日）	任意の班を対象に実施	

（２） 成立性の確認訓練（机上訓練）

- ・ 訓練日数は1日であり、当日の基本的な流れは「概要説明」⇒「机上訓練」⇒「机上訓練の振り返りや次回への改善事項」となっている。
- ・ 訓練対象者は「保守対応要員28名」であり、「初動要員の社員12名」と「初動後要員の請負会社社員16名」で構成している。
- ・ 訓練確認者は「緊急時対策本部要員（指揮者等）」、訓練評価者は「原子力訓練センター所長」である。
- ・ 机上訓練の評価項目は「重要事故シーケンスに応じた手順書を使用し、適切な対応が出来ること」等である。



【机上訓練イメージ】

4 訓練気付き事項の管理

訓練実施にあたっての気付き事項は、当社CAPシステムへ登録し必要な処置を実施している。

<2021年度現場シーケンス訓練におけるCAPを用いた改善例>

	気付き事項	改善内容（計画）
No1	CCWクーラ室などに設置する <u>有線通話装置が床に直置き</u> されている	有線通話装置を <u>床に直置きしないような対策を検討</u> する。（壁掛けとする計画である。）
No2	中央制御室の作業環境の確保作業において、梯子延伸の際、 <u>ロック金具の掛りが甘く梯子が滑り</u> 作業者が転落する恐れがある。	力量維持訓練を実施する前に、 <u>梯子延伸の際はロック金具の掛り状態を確認</u> することを、 <u>保修対応要員に周知</u> し同様な事象の発生防止に努める。
No3	移動式大容量ポンプ車設置の作業中、クレーン作業で介添えロープを持つ <u>玉掛け合図者の位置が、荷に近すぎていた</u> ため、危なく感じた。	力量維持訓練等で介添えロープを持つ <u>玉掛け合図者は、荷の下に体が入らない位置で介添えロープを持つ</u> よう訓練前に保修対応要員に周知する。

これまでの訓練気付きにおける、改善例や主な良好事例を以下に示す。

＜玄海原子力発電所の改善例や良好事例＞

【改善例】

- ・ SFP監視装置用冷却空気供給手順について、資機材の運搬は訓練開始当初からユニック車に積載して運搬していたが、ユニックのアームが荷台の方を向いていて資機材の積み込みが出来なかった気付きを踏まえ、エアコン・コンプレッサー・発電機をそれぞれ牽引し運搬する手順を追加し運搬方法の多様性を図った。
- ・ 中間受槽及び復水タンク（ピット）・SFPへの給水手順について、中間受槽設置時は訓練開始当初は強風時の対応として、資機材保管庫から必要に応じ固縛具を準備していたが、気象条件に左右されたり時間が掛かるといった気付きを踏まえ、必ず運搬していたホースブリッジ等の重量物の利用、また、あらかじめ固縛具を中間受槽収納箱内に装備するといった対策で、中間受槽組立時における固縛への多様性を図った。

【良好事例】

- ・ 現場シーケンス訓練のB充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注水準備作業において、資機材や工具を並べながら員数確認を実施し、ディスタンスピース取替作業へ円滑に移れるよう工夫していた。

＜川内原子力発電所の改善例や良好事例＞

【改善例】

- ・ 現場シーケンス訓練の移動式大容量ポンプ車による海水通水手順について、海水取水エリアへの水中ポンプ等の吊り下ろし作業はクレーンを使用することとなっているが、「強風等でクレーンが使用できない場面を考慮した対応方法を検討した方が良い」といった気付きを踏まえ、「取水用水中ポンプ吊り下ろし架台を設置し、手動ウィンチにより荷降ろしを行う手段」及び「フォークリフト用吊フックに手動チェーンブロックを取付け、手動ウィンチにより荷降ろしを行う手段」を強風対策として手順書に追加した。

【良好事例】

- ・ 現場シーケンス訓練において、移動式大容量ポンプ車から海水ストレータまでのホース接続状態の最終確認を実施中、ホース継手のロックが出来ていない箇所を発見し、接続の手直しを実施できていた。
- ・ 中間受槽設置時に風が強くなりシートがめくれていたが、強風対策として重りを使用する判断を適切に行っていた。

5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）

<玄海、川内原子力発電所における共通的な課題>

【全 般】

- ・ 実態として訓練が多過ぎるため、各種訓練を統合し、異常発生から炉心損傷までのステップを複数日に渡って確認する実効性のあるやり方を模索するといった検討が必要と考えている。その検討の中で、要員の交替（SA要員から本部要員への引継ぎ）や、そのためのシフト組みなどの訓練を行うことが重要と考えている。
- ・ 炉規法と原災法等に基づく訓練で類似性がある訓練については、訓練を統合するなど整理を行うことで、検査と評価を一体的に実施するなど工夫の余地があると考えている。

【力量維持訓練、成立性確認訓練】

- ・ 保安規定へ記載する力量維持訓練及び成立性確認訓練の頻度は、訓練受講実績等の前提条件を設定したうえで現状頻度の見直しが出来ないか検討が必要と考えている。

6 効率化や工夫を図っていること

項目	実施内容
訓練計画	<p>現場シーケンス訓練の実施時期について、訓練開始当初より、<u>成立性確認の観点から作業環境（季節）が変わっても対応できるように、毎年同じ季節とならないように計画している。</u>＜玄海＞</p> <p><u>力量維持訓練、成立性確認訓練の実施について、無理なく訓練を続けるために原則、休日時間外とならないように、また、定期検査期間中を除くことで計画している。</u>＜玄海・川内＞</p> <p><u>現場シーケンス訓練については、これまでの訓練実績を踏まえ、受講者や対象班及び、訓練時期に偏りがないう配慮している。</u>＜川内＞</p>
訓練内容	<p><u>現場シーケンス訓練の実働範囲について、訓練開始当初より実時間ベースの実働訓練を行う観点から出来る限りモックアップ設備を使った訓練を実施している。また、モックアップ訓練では、暗所となるように訓練センター実習棟の照明を消灯して作業を開始している。</u>＜玄海＞</p> <p>【モックアップ訓練の例：ディスタンスピース取替（常設電動注入ポンプ、B充てんポンプ）、復水タンクベント管への送水用ホース挿入 等】</p> <p><u>技術的能力に係る成立性確認訓練について、同じ作業を繰り返し行う作業については、一部の時間を測定し、その時間を元に訓練時間を算出することで訓練の効率化を図っている。</u>＜川内＞</p> <p>例)「淡水から復水タンクへの供給」対応で実施するホース展開回収車によるホース敷設は一部のみ実施し、全体のホース敷設本数を踏まえ訓練時間を算出している。</p> <p><u>技術的能力に係る成立性確認訓練について、各対応手順の中で重複する作業を抽出し、対応時間を流用することで訓練の効率化を図っている。</u>＜川内＞</p> <p>例)「中間受槽の組立て」を実施する必要がある2つの手順のうち、1手順でのみ実働対応を行い、重複する手順では対応時間を流用している。</p>
訓練時間	<p><u>現場シーケンス訓練の資機材復旧（片付け）開始タイミングを、作業者の安全衛生等を考慮し、すべての訓練終了まで待つのではなく、終了した訓練から順次前倒しで開始できるよう見直している。</u>＜玄海＞</p> <p><u>現場シーケンス訓練の訓練日数について、訓練開始当初は4日間で実施していたが、1日当たりの訓練時間の増加及び訓練範囲を変更することで、3日間に短縮を図った。</u>＜川内＞</p> <p><u>特重施設を用いた大規模損壊訓練では、フィルタベントを実施する規定圧力到達までに長時間を要するため、訓練に影響のない時間帯のスキップを行うことで効率的に訓練を実施している。</u>＜川内＞</p>
その他	<p><u>廃止措置段階の原子炉施設について、従来、保安規定第17条電源機能喪失時等の教育訓練と原子力事業者防災業務計画に規定する緊急時対応訓練（要素訓練）をそれぞれ実施していたが、訓練内容がそれぞれSFPへの冷却用水源の確保訓練で同様の内容であること、また、これまでの訓練実績から十分な習熟が得られていることから、2021年度は、上記訓練を併せて実施。</u>＜玄海＞</p>

7 事業者間の情報共有

＜事業者間の情報共有例＞

- 原子炉等規制法（保安規定）に基づく現場シーケンス訓練の日程等が各事業者間で重複しないよう、日程策定後に共有している。
- 再稼働電力（関西、四国、九州）間で規制庁殿の気付き事項やその対応内容等を共有している。

【玄海原子力発電所からの共有例（2018年3月（3号機再稼働前）現場シーケンス訓練）】

	気付き事項	改善内容（計画）
No1	移動式大容量ポンプ車による海水通水手順のホースの展張では、その経路に車両の通行の必要が発生する場合もありえるので、道路幅を確保して敷設する必要がある。	ホース敷設後に敷設状況を確認することとしており、今回も敷設後にタンクローリーの通行に影響しないよう手直しを行った。
No2	燃料補給手順のタンクローリーへの燃料吸入の作業において、燃料油貯蔵タンクプロテクター内の酸素濃度を測定し、酸素濃度が18%以上であることを確認してから作業を実施するよう「燃料補給手順書」にて定められているが、酸素濃度が18%を下回った場合の措置に係る記述が同手順書にないため、同手順書を改善する必要がある。	酸素濃度が18%を下回った場合の措置について、フローにて環境改善を図る旨、手順書に記載した。

【川内原子力発電所からの共有例（2019年5月現場シーケンス訓練）】

	気付き事項	改善内容（計画）
No1	訓練開始前、訓練要員がリュック等の装備品を装着したまま待機していた。	対応をより実際に則した条件とするため、訓練員のリュック等は、訓練が開始され、指揮者から作業指示があった後に装着することとするよう関係者ミーティングにて周知した。継続して徹底を図るために、各注意事項を取り纏めた資料を訓練員に事前配布し、訓練開始前に訓練時の注意事項として周知する。
No2	燃料油貯蔵タンクエリアのタンクローリーを設置する個所に駐車禁止表示がされていない。	タンクローリーを設置する場所の道路に駐車禁止の表示を行った。

1 原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練項目

玄海原子力発電所を例示とし、原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練の実施状況を以下に示す。

- ・原子力事業者防災業務計画に下表の訓練項目等を規定。

訓練の種類	対象者	頻度	訓練内容	実績 (2020年度)	
防災訓練	発電所の原子力防災要員、本店の原子力防災要員等	年1回	放射性物質の放出を伴う事象を想定し、緊急時体制を発令し、原子力防災要員及び緊急時対策要員を非常召集し、活動を行う。	約30回 ※	
AM訓練	原子力防災管理者、副原子力防災管理者及び発電所の原子力防災要員	年1回	アクシデントマネジメントを踏まえた事象を想定し、発電所の原子力防災要員等による活動を行う。		
緊急時対応訓練	発電所の原子力防災要員	年1回	全交流動力電源喪失を想定し、発電所の原子力防災要員による活動を行う。		
緊急事態支援組織対応訓練	発電所及び本店の原子力防災要員	年1回	緊急事態支援組織との連携について原子力防災要員による活動を行う。		
通報訓練	原子力防災管理者、本店通報連絡責任者等	年1回	社内及び社外関係機関への連絡に関する訓練を行う。		
原子力災害医療訓練	発電所原子力防災組織の総務班、安全管理班等	年1回	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、応急処置等の訓練を行う。		
モニタリング訓練	発電所原子力防災組織の安全管理班	年1回	空間線量当量率測定用サーベイメータ、汚染密度測定用サーベイメータ等を用いて、緊急時モニタリング訓練等を行う。		
避難誘導訓練	発電所原子力防災組織の総務班等	年1回	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。		
(参考：地域防災業務計画に基づく訓練)					
自治体主催原子力防災訓練	発電所の原子力防災要員、本店の原子力防災要員等	年1回	放射性物質の放出を伴う事象を想定し、原子力防災要員及び緊急時対策要員による活動を行う。		

※訓練前の勉強会や訓練で得られた課題等に対する習熟訓練（自主訓練）を含む。

2 原子力災害対策特別措置法（原子力事業者防災業務計画）に基づく訓練の概要

- ①原子力災害発生に備えるため、原子力事業者防災業務計画に基づき、総合訓練及び要素訓練を本店、発電所等の要員を対象に年1回以上実施。
- ②原子力防災要員等を対象に、「状況把握判断」、「意思決定指示」、「現場実働」の一連の流れを通して、役割分担に応じた能力の維持・向上を図るとともに、発電所本部長及び指揮者に対する判断能力向上に向け、マルファンクションを設定するなど臨機応変な対応能力を醸成。（15ページ、16ページ）
- ③訓練目的に応じた評価を実施し、訓練により得られた良好事例を含む気付き事項は、CAPシステムへ登録し、必要な処置を実施。（17、18ページ）
- ④玄海、川内の共通的な課題は次のとおりであり、法令要求の重複、評価のあり方、訓練の効率化についての課題があると考えている。（19ページ）

【全般】

- ・原子力防災訓練に対して、保安規定（非常時の措置）と原災法（原子力防災訓練報告義務）による要求があり、運用に大きな影響はないものの、重複した法令要求となっていると考える。

【防災訓練（総合訓練）】

- ・評価指標に基づく合計点数は、ERCとの情報共有に関する指標2及び3の影響が大きい。多様な活動の実施、より多くの良好事例・気付き事項を得る活動が行い易い評価の在り方が望ましい。
- ・評価指標7（現場実働訓練の実施）とⅡ型訓練は訓練目的に若干の相違があるものの、現場の対応能力向上の訓練といった性質自体は同等であるため、保安規定に基づく訓練（力量維持訓練、成立性確認訓練）等の継続した訓練の実施により、一定の習熟効果が図られていることを踏まえ、指標7のあり方（効率化）を検討することが望ましい。

【要素訓練】

- ・複雑なEAL判断等は要素訓練で習熟（失敗を含めて経験する）を図る等の取り組みが必要である。

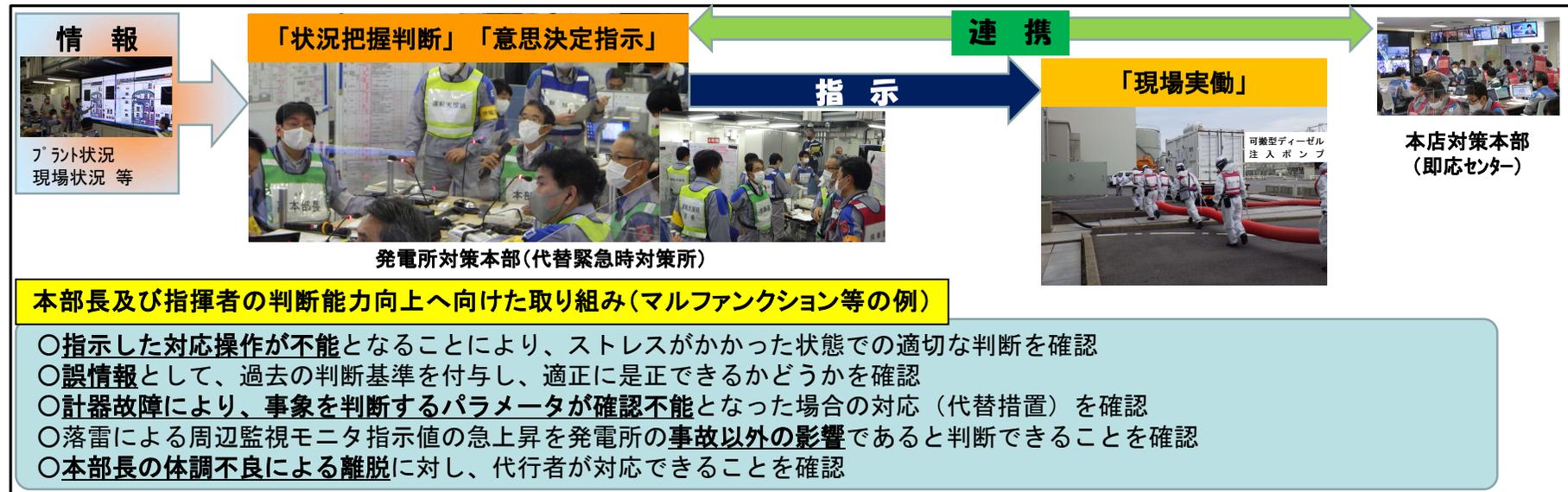
- ⑤実効的かつ無理なく訓練を続けるため、効率化や工夫を実施。（20ページ）
 - ・毎年度同じシナリオにならないよう、マルファンクションの設定などシナリオを工夫。
 - ・炉規法に基づく訓練と原災法に基づく訓練において、同じ目的の訓練では兼用して訓練を実施。
 - ・オフサイトセンタープラントチームの活動として、プラント状況の収集等の訓練を実施。
- ⑥他事業者の訓練評価、自社訓練の気付き事項について、事業者間で共有。（21ページ）

3 訓練の実施状況

(1) 防災訓練（総合訓練）

- ・ 原子力防災要員等を対象に、「状況把握判断」、「意思決定指示」、「現場実働」の一連の流れを通して能力の維持・向上を図っている。
- ・ 本部長及び指揮者の判断能力向上に向けた取り組みとして、マルファンクションの設定を実施。

総合訓練（基本的対応である「状況把握判断」「意思決定指示」「現場実働」について、一連の流れを通して維持・向上）



（２）AM訓練

- ・ アクシデントマネジメントガイドラインを用いた事象進展防止、影響緩和措置の判断・選択が適切に行われることを確認。



（３）緊急時対応訓練

- ・ 発電所において全交流動力電源が喪失したことを想定し、重大事故等時における緊急時対応ができることを確認。



【全交流動力電源喪失時における冷却用水源の確保訓練】

4 訓練気付き事項の管理

訓練実施にあたっての気付き事項は、当社CAPシステムへ登録し必要な処置を実施している。

＜防災訓練（総合訓練）におけるCAPを用いた改善例＞

	気付き事項	改善内容（計画）
No1	<p>オフサイトセンター内機能班（プラントチーム）における活動の習熟として実施しているオフサイトセンター連携訓練において、重要な情報は、最初に号機を発声して情報共有および保安検査官に情報提供をされていたが、分かっている状況については、号機を言わないで報告されていたので、相手からどの号機が再度問われる場面があった。どのような情報にも号機を付けて報告を実施して頂きたい。</p>	<p>可能な限り分かり易い発話を心掛けるための「発話ポイント」（“号機”＋“時刻”＋“報告内容”＋（必要により可能であれば）“今後の見通し”）を策定済。発話ポイントの再周知を行う。</p>
No2	<p>本店即応センターにおいて発電所情報を確認し「設備状況・戦略シート」を作成するが事象進展が早かったため記載内容の確認に時間を要し、必要なプラント状況をタイムリーに「設備状況・戦略シート」に反映できない場面があった。このため本店即応センターの規制庁対応ブース発話者は説明が必要なタイミングで最新の「設備状況・戦略シート」を入手できなかった。本店・発電所間の情報共有方法について改善が必要である。</p>	<p>本店即応センターの規制庁対応ブース発話者が規制庁に説明が必要なタイミングで「設備状況・戦略シート」を入手できるように本店・発電所間のプラント状況情報共有方法の見直しとしてCOPの電子化を実施する。</p>

＜緊急時対応訓練におけるCAPを用いた改善例＞

	気付き事項	改善内容（計画）
No1	<p>1号取水ピットから1号大型油分離槽へ送水ホースを敷設した後に、ホースブリッジを1号非常用ディーゼル発電機室前に設置（16個）していたが、当該箇所は周辺防護区域であり車両の通行がないことから設置数の見直しを行った方が良い。</p>	<p>「電源機能喪失時等における冷却用水源の確保 保守作業手順書」における、1号取水ピットから1号大型油分離槽へ送水ホース用のホースブリッジの設置数について、改訂を実施。</p>

これまでの訓練気付きにおける、改善例や主な良好事例を以下に示す。

＜玄海原子力発電所の改善例や良好事例＞

【改善例】

- ・「より実態に近い訓練とするため、原子炉事故対応のみならず、要員管理、負傷者管理、火災発生時の被害状況等に関するシナリオの肉付けを行い対処活動を行うことが望ましい」との気付きを踏まえ、シナリオへ負傷者状況等の詳細を付加する工夫を行うとともに、参集状況、負傷者情報、火災発生状況等が管理できるシートを新たに作成し改善を図った。なお、訓練において、本シートを活用し、要員等を管理することで発電所対策本部内の情報共有が一層強化されたことを確認できた。

【良好事例】

- ・原子力防災訓練において、訓練イベントの負荷と訓練参加者の対応能力のバランスがとれており、訓練参加者の真摯な対処活動と相まって、緊張感のある良い訓練であった。

＜川内原子力発電所の改善例や良好事例＞

【改善例】

- ・複数号機同時発災時の対応において、状況報告が輻輳し、プラント情報の収集に支障をきたすおそれがある場面があったことから、「緊急時対策本部運営時の心得」に情報輻輳時の発話タイミング等のルールを明確にした。

【良好事例】

- ・新緊急時対策所を使用した初めての訓練であったが、事前に習熟訓練等を実施することにより、ディスプレイ等の機器の操作、表示要領等に要員は習熟できており、COP画面の使用、事象の本部長への報告等にフル活用していた。今までのホワイトボードによる整理がなくなり、対策本部内は活動しやすい環境になっている。

5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）

<玄海、川内原子力発電所における共通的な課題>

【全般】

- ・ 原子力防災訓練に対する法令要求の重複の例として、保安規定における非常時の措置に、原子力防災訓練の実施頻度を定めることが従来から要求されているが、平成23年の原災法改正により、原子力事業者防災業務計画へ原子力防災訓練報告義務が新たに要求されており、運用に大きな影響はないものの、重複した法令要求となっていると考える。

【防災訓練（総合訓練）】

- ・ 原子力事業者防災訓練報告会時に、評価指標に基づく合計点数による順位付けが行われているが、合計点数は、ERCとの情報共有に関する指標2及び3の影響が大きい。そのため、訓練プレイヤーのミスが許されない雰囲気となっている。多様な活動の実施、より多くの良好事例・気づき事項を得る活動が行い易い評価の在り方が望ましい。
また、原災法に基づく防災訓練の実施結果は、場合によっては、炉規法に基づく許可取り消し対象にもなっていることを踏まえると、ERCとの情報共有も一定の評価は必要と考えるものの、その目的（許可の内容）に応じた評価とすることが望ましいと考える。
- ・ 評価指標7（現場実働訓練の実施）とⅡ型訓練は訓練目的に若干の相違があるものの、現場の対応能力向上の訓練といった性質自体は同等であると考え。現場実働訓練は、保安規定に基づく訓練（力量維持訓練、成立性確認訓練）等の継続した訓練の実施により、一定の習熟効果が図られているため、指標7のあり方（効率化）を検討することが望ましい。

【要素訓練】

- ・ 複雑なEAL判断等は要素訓練で習熟（失敗を含めて経験する）を図る等、総合訓練と要素訓練の利点を組み合わせた取り組みが必要である。
- ・ Ⅱ型訓練（現場訓練）について、原子力防災訓練の要素訓練等と統合可能にする等により、効率的な訓練が対応可能となると考える。
- ・ 要素訓練については、総合訓練と同様、防災訓練報告会で示された方針に基づき実施しているため、8月以降の実施となり下期に集中している。総合訓練後に実施している要素訓練もあることから、4月から実施することが望ましい。

6 効率化や工夫を図っていること

＜効率化や工夫したこと＞

- ・ 原子力防災訓練のシナリオは、中期的な訓練計画を策定し、毎年度同じシナリオにならないよう、マルファンクションの設定などシナリオの工夫を行い、緊急時対応能力の向上に努めている。
また、シナリオ判断ポイントを設定し、プレイヤーが事象進展に応じ、複数の手段から対応手段を検討し、最善策を判断できるようにシナリオの工夫を行っている。
- ・ 事故収束活動の支援活動として、非発災発電所も参加した活動を実施。
また、オフサイトセンター内機能班（プラントチーム）の活動として、プラント状況収集等の訓練を実施し、習熟を図っている。
- ・ 炉規法に基づく訓練と原災法に基づく訓練において、同じ目的の訓練では兼用して訓練を実施し、効率化を図っている。

〔兼用してる訓練の例〕

炉規法に基づく訓練	原災法に基づく訓練
重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練	原子力防災訓練（総合訓練）
技術的能力に係る成立性確認訓練	緊急時対応訓練（要素訓練）
廃止措置段階の原子炉施設に関する訓練	
A M訓練（原子力一般教育）	A M訓練（要素訓練）

7 事業者間の情報共有

<事業者間の情報共有例>

○他事業者訓練を視察し、良好事例等の抽出を行い、自社訓練への反映を実施。

【主な反映例】

- ・ 特重情報を考慮した備付資料の作成
- ・ 情報共有シート（COP）の電子化
- ・ 発電所対策本部における簡潔明瞭な発話

○他事業者による当社の訓練評価により、得られた気づき等から、自社訓練への反映を実施。

【主な反映例】

- ・ ERCへの情報共有時、手順書のフロー図を用いた説明

○「他事業者における改善に向けた取り組みへの協力」として、事業者全般の事故対応能力の向上のための活動として、模擬ERC役等の対応を実施し、良好事例等の抽出を行い、自社訓練への反映を実施。

【主な反映例】

- ・ ERCへEAL判断フローを用いて説明する際に、号機毎に異なる色のマーカーを使用し、色による対象号機を識別

1 訓練シナリオ開発WGに基づく訓練項目

原子力事業者防災訓練報告会の下に、「訓練シナリオ開発WG」を設置し、I型訓練及びII型訓練を実施。

○ I型訓練

概要	事故の状況に応じた臨機の対応能力向上のため、中央制御室及び緊対所の指揮者の判断能力向上につながるシナリオの作成、こうしたシナリオに基づく訓練の実施。
目的	<p>「発電所全体のレベルアップ」、「自主的安全性向上」</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計基準事象、重大事故、大規模損壊への対応は、既存の各種訓練で実施しているが、これらは必要最低限部分。 他方、より一層の安全性を向上させるため、外縁部分について、「手当てすべきところはないかという気付き」、「訓練による判断能力の向上」等が必要。こうした外縁部分に係る、以下の一連の活動を通じて「発電所全体のレベルアップ」を図る。
頻度	1回/年
実績 (2020年度)	2回

○ II型訓練

概要	事故の状況に応じた臨機の対応能力向上のため、現場の対応能力向上につながるシナリオの作成、こうしたシナリオに基づく訓練の実施・評価・改善を促すスキームを構築
目的	<ul style="list-style-type: none"> 現場の対応能力の向上を目的とした訓練評価手法および訓練改善の仕組みの検討を実施する 良好事例をNRAおよび電力各社で共有し、現場の対応能力の向上を図る
頻度	1回/年
実績 (2020年度)	2回

2 訓練シナリオ開発WGに基づく訓練の概要

- ①「事故の状況に応じた臨機の対応能力向上のため、緊対所の指揮者の判断能力や現場の対応能力の向上につながるシナリオの作成、こうしたシナリオに基づく訓練により、評価・改善を実施。
- ② I 型訓練として、緊急時対策所及び中央制御室の指揮者の判断、対応に応じて事故の状況が展開するシナリオにより、その判断及び対応の評価を実施。II 型訓練として、現場対応活動に係る事業者間での情報共有・情報交換、統一したチェックシート評価による現場対応能力の技量向上、II 型訓練で得られた知見の自社への展開を実施。（24 ページ）
- ③訓練評価を実施し、得られた良好事例を含む気付き事項は、CAPシステムへ登録し、必要な処置を実施。（25 ページ）
- ④玄海、川内の共通的な課題は次のとおりであり、訓練の効率化についての課題があると考えている。（26 ページ）

【全 般】

 - ・ II 型訓練（現場訓練）について、現場実働訓練（指標 7）、原子力防災訓練の要素訓練（緊急時対応訓練）等と統合可能にする等により、効率的な訓練が対応可能となると考える。
- ⑤実効的かつ無理なく訓練を続けるため、効率化や工夫を実施。（26 ページ）
 - ・ II 型訓練において、代替電源設備を用いた訓練を日没後（夜間）に実施し、SBO時を想定した作業に必要な照度確認の対応能力の向上及び安全管理に対する評価項目をより効果的に確認できるよう工夫を行った。（玄海）
 - ・ I 型訓練において、当初は緊急時対策所の指揮者からシミュレータ室の運転員にプラントデータを確認することで訓練を実施していたが、実発災時により近い状況になるよう、専用回線を用いて運転シミュレータのデータを緊急時対策所でも確認できるよう工夫した。（川内）
- ⑥他事業者の訓練評価や共有された良好事例について、自社の対応に反映。（26 ページ）

3 訓練の実施状況

(1) I型訓練

- ・ 緊急時対策所及び中央制御室の指揮者の判断、対応に応じて事故の状況が展開するシナリオにより、その判断及び対応の評価を実施。



【中央制御室（シミュレータ室）】



【緊急時対策所】

(2) II型訓練

- ・ 『現場対応活動に係る事業者間での情報共有・情報交換』、『統一したチェックシート評価による現場対応能力の技量向上』、『II型訓練で得られた知見の自社への展開』を実施。



【消防自動車による代替炉心注入】

4 訓練気付き事項の管理

訓練実施にあたっての気付き事項は、当社CAPシステムへ登録し必要な処置を実施している。

	気付き事項	改善内容
I型訓練	時系列記載に必要な情報入手を、電話（スピーカー）、総括指揮者及び保守対応要員の発言等から実施していたが、発言が重なった場合等に時系列への記載が滞ることがあった。	情報が錯綜する場面において、緊急時対策本部内で再度情報を相互確認し、確実な情報共有を行う様に、関係者へ周知した。
II型訓練	専属自衛消防隊防災指揮者の装備品として、手順書、無線通話装置（本部との連絡用）及びトランシーバー（現場の通信用）があり装備品が多く対応に苦労した。	通話設備を装着できる専用ベスト及び手順書や拡声器を収納する不燃性バッグを配備した。

これまでの訓練気付きにおいて、改善例や主な良好事例を以下に示す。

<玄海原子力発電所の改善例や良好事例>

【改善例】

- ・他電力によるII型訓練の良好事例を踏まえ、「消防自動車による代替炉心注入、代替格納容器スプレイ及び代替使用済燃料ピット補給手順書」に、防火水槽からの取水に関する手順の注意事項として、防火水槽を水源とする場合はマンホール開放箇所、注意喚起の表示を行うことを記載した。

【良好事例】

- ・ —

<川内原子力発電所の改善例や良好事例>

【改善例】

- ・ —

【良好事例】

- ・II型訓練において、作業手順書に基づいて適切かつ確実に作業が行われていた。また、想定外事象（マルファンクション）に対しても、状況を適切に理解し、最適な処置が行われていた。

5 これまでの訓練実績を踏まえた課題（訓練の運用など）

<玄海、川内原子力発電所における共通的な課題>

【全般】

- ・ Ⅱ型訓練（現場訓練）について、現場実働訓練（指標7）、原子力防災訓練の要素訓練（緊急時対応訓練）等と統合可能にする等により、効率的な訓練が対応可能となると考える。

6 効率化や工夫を図っていること

<玄海原子力発電所において効率化や工夫したこと>

- ・ 2021年度Ⅱ型訓練（代替電源設備を用いた訓練を実施）を日没後（夜間）に実施し、SBO時を想定した作業に必要な照度確認の対応能力の向上及び安全管理に対する評価項目をより効果的に確認できるよう工夫を行った。

<川内原子力発電所において効率化や工夫したこと>

- ・ I型訓練において、当初は緊急時対策所の指揮者からシミュレータ室の運転員にプラントデータを確認することで訓練を実施していたが、実発災時により近い状況になるよう、専用回線を用いて運転シミュレータのデータを緊急時対策所でも確認できるよう工夫した。

7 事業者間の情報共有

<事業者間の情報共有例>

- 他事業者による訓練評価から得られた気付き等を自社訓練へ反映を実施。

【反映例】

- ・ 指揮者の臨機な指示により、放射線防護具を現場にて着用

- 他事業者にて抽出された良好事例等の自社訓練への反映を実施。

【反映例】

- ・ Ⅱ型訓練において、雨天時においても手順書を確実に使用できる対策を実施。
 - 手順書（現場配置図）をA3サイズでラミネート加工してTBMにおけるホース敷設ルートの説明に使用することにより、隊員に作業内容を視覚的に分かりやすく指示できており、情報共有面で非常に有効であった。
- ・ Ⅱ型訓練において、車両等誘導時、声掛けと合わせて「電子ホイッスル」を用いて合図を送ることにより、運転者が誘導を確実に認識できた。

各法令等に基づき現在実施している訓練について、訓練目的等に照らし、以下の通り整理した。

分類	訓練項目	目的（習得、確認内容）			
		状況判断	意思決定	現場習熟	
炉規法	S A 対応	①－ a アクシデントマネジメント教育	○	○	—
		①－ b 緊急処置訓練	—	—	○
		①－ c 力量維持訓練	—	—	○
		①－ d 重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練	○	○	○
		②成立性の確認訓練（中央制御室主体）	○	○	○
		③成立性の確認訓練（技術的能力）	—	—	○
		④成立性の確認訓練（机上訓練）	—	—	○
	⑤成立性の確認訓練（現場シーケンス訓練）	○	○	○	
	大規模損壊対応	⑥力量の維持向上のための教育訓練	○	○	○
		⑦技術的能力の確認訓練	○	○	○
原災法	総合訓練	⑧防災訓練	○	○	○
	要素訓練	⑨AM訓練	○	○	—
		⑩緊急時対応訓練	—	—	○
		⑪緊急事態支援組織対応訓練	—	—	○
		⑫通報訓練	○	○	○
		⑬原子力災害医療訓練	—	—	○
		⑭モニタリング訓練	—	—	○
⑮避難誘導訓練	—	—	○		
訓練シナリオ開発WG	⑯ I 型訓練	○	○	—	
	⑰ II 型訓練	—	—	○	
その他	⑱自治体主催原子力防災訓練	○	○	○	

<炉規法の訓練>

【全 般】

- ・現状を踏まえ、無理なく継続した訓練を行っていくための効率化や工夫を重ねながら、日々、着実に実施している所であるが、SAの訓練だけではなく、DBの訓練もあり、対応すべき訓練項目の多さや実施頻度、及び諸手続きや検査対応等、訓練を実施する上で負担となっている点も少なからずある。
このため、今回の訓練あり方検討の機会を通じて、各種訓練を統合するなど、訓練のさらなる充実化と負担軽減の両立を図りつつ、実効的でかつ効率的な訓練の実現を目指していきたいと考えている。

【力量維持訓練、成立性確認訓練】

- ・保安規定で定める力量維持訓練及び成立性確認訓練はこれまでの実績を踏まえると頻度を減らすことで、他の訓練や保安活動へのリソースを割くことも可能になると考えている。このため、力量の維持を大前提に訓練受講実績等の前提条件を設定したうえで頻度の見直しが出来ないか検討が必要と考えている。

<原災法の訓練>

【全 般】

- ・原子力防災訓練に対する法令要求が、原災法と炉規法で重複している。同じ訓練としている現状では、事業者の運用に大きな影響はないものの、原災法における評価と炉規法における検査の役割について、整理が必要ではないかと考えている。

【防災訓練（総合訓練）】

- ・原子力事業者防災訓練報告会における指標に基づく評価結果のうち、合計点数による順位付けは、ERCとの情報共有に関する指標の影響が大きい。多様な活動の実施、より多くの良好事例・気付き事項を得る活動が行い易い評価の在り方が望ましい。
また、原災法に基づく防災訓練の実施結果は、場合によっては、炉規法に基づく許可取り消し対象にもなっていることを踏まえると、ERCとの情報連携も一定の評価は必要と考えるものの、その目的（許可の内容）に応じた評価とすることが望ましいと考える。
- ・評価指標7（現場実働訓練の実施）とⅡ型訓練は、現場の対応能力向上の訓練といった性質自体は同等であると考えている。現場実働訓練は、保安規定に基づく訓練（力量維持訓練、成立性確認訓練）等の継続した訓練の実施により、一定の習熟効果が図られているため、指標7のあり方（効率化）を検討することが望ましい。

NRAより提示された課題等		NRA課題に対する当社認識、課題		
原子力事業者の訓練	①偏りのある事故シナリオ	<p>多様な事故シナリオによる訓練等は、全体的に少ない状況にあり、まだ工夫の余地があるのではないか。</p> <p>臨機応変に様々な事故対策を駆使して事態の収束にあたるよう、核物質防護に関する事案も含め、現在訓練している事故シナリオに限定せず、多様な事故シナリオを用いた訓練を行う必要があるのではないか。</p>	一部同意	<p>× 原子力防災訓練のシナリオは、中期的な訓練計画を策定し、毎年度同じシナリオにならないよう、<u>マルファンクションの設定などシナリオの工夫を行い、緊急時対応能力の向上に努めている。</u></p> <p>また、シナリオ判断ポイントを設定し、プレイヤーが事象進展に応じ、複数の手段から対応手段を検討し、最善策を判断できるようにシナリオの工夫を行っている。</p> <p>○ 複雑なEAL判断等は要素訓練で習熟(失敗を含めて経験する)を図る等、総合訓練と要素訓練の利点を組み合わせた取り組みが必要である。【課題】</p>
	②訓練の重複	<p>法的要求が炉規法と原災法の二つによるものであり、<u>訓練を重複して実施する非効率なものとなっている可能性</u>がある。</p>	一部同意	<p>× 炉規法に基づく訓練と原災法に基づく訓練において、<u>同じ目的の訓練では兼用して訓練を実施し、効率化を図っている。</u></p> <p>○ 実態として訓練が多過ぎるため、<u>各種訓練を統合し、異常発生から炉心損傷までのステップを複数日に渡って確認する実効性のあるやり方を模索する</u>といった検討が必要と考えている。【課題】</p> <p>○ 保安規定へ記載する力量維持訓練及び成立性確認訓練の頻度は、<u>訓練受講実績等の前提条件を設定したうえで現状頻度の見直しが出来ないか</u>検討が必要と考えている。【課題】</p> <p>○ 評価指標7(現場実働訓練の実施)とⅡ型訓練は訓練目的に若干の相違があるものの、<u>現場の対応能力向上の訓練といった性質自体は同等である</u>と考える。現場実働訓練は、保安規定に基づく訓練(力量維持訓練、成立性確認訓練)等の継続した訓練の実施により、一定の習熟効果が図られているため、<u>指標7のあり方(効率化)を検討することが望ましい。</u>【課題】</p>
	③緊急時対応組織の実効性	<p>多様な部門の要員や交代要員等が参加する訓練実施等による体制の整備・強化が必要ではないか。</p> <p>原子力施設における指揮者(発電所長やそれを直接的にサポートする職員)の意思決定・対応訓練が質量ともに不足しているのではないか。</p>	認識なし	<p>× <u>成立性の確認訓練(現場シーケンス訓練)の訓練対象者は「緊急時対策本部要員(52名)で構成する班の中からの任意の班」</u>であり、<u>毎年特定の班に偏らないように配慮している。</u>また、これまでの訓練実績を踏まえ、<u>受講者や対象班及び、訓練時期に偏りがないよう配慮している。</u></p> <p>× <u>発電所長・ユニット所長の重大事故対応スキルについては、原子力防災管理者としての通報事象の判断や事故進展時の対応判断などを原子力防災訓練及びアクシデントマネジメント訓練に参加することにより、維持、向上に努めている。</u></p>

NRAより提示された課題等		NRA課題に対する当社認識、課題	
規制の関与	④情報共有重視の訓練評価	原子力災害の発生・拡大防止の観点からは <u>原子力施設内での事故収束に向けた活動が最も重要であり、この部分（例えば、意思決定及び現場実動）へのより実効的な規制当局の関与のあり方について検討する必要はないか。</u>	同意 <ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力事業者防災訓練報告会時に、評価指標に基づく合計点数による順位付けが行われているが、合計点数は、ERCとの情報共有に関する指標2及び3の影響が大きい。そのため、訓練プレイヤーのミスが許されない雰囲気となっている。<u>多様な活動の実施、より多くの良好事例・気付き事項を得る活動が行い易い評価の在り方が望ましい。【課題】</u> ○ 原災法に基づく防災訓練の実施結果は、<u>場合によっては、炉規法に基づく許可取り消し対象にもなっていることを踏まえると、ERCとの情報連携も一定の評価は必要と考えるものの、その目的（許可の内容）に応じた評価とすることが望ましいと考える。【課題】</u>
	⑤「検査」と「評価」による関与	<u>原子力規制委員会の関与をより効率的かつ実効あるものとするためには、例えば、1回の訓練に対し検査と評価を一体的に実施するなどの運用上の工夫の余地があるのではないか。</u>	同意 <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>炉規法と原災法等に基づく訓練で類似性がある訓練については、訓練を統合するなど整理を行うことで、検査と評価を一体的に実施するなど工夫の余地がある</u>と考える。【課題】 △ <u>事業者としては防災訓練等において内部評価に加え、他事業者による外部評価も実施しており、緊急時対応活動に対する評価の一部を担っているものと考えている。更に、昨年の防災訓練報告会における議論を踏まえて、事業者間の評価について電事連大で検討を行っている。</u> ○ <u>原子力防災訓練に対する法令要求が、原災法と炉規法で重複している。同じ訓練としている現状では、事業者の運用に大きな影響はないものの、原災法における評価と炉規法における検査の役割について、整理が必要ではないかと考える。【課題】</u>
	⑥訓練への積極的関与	<u>訓練の実効性を高めるため、海外の事例も参考に、例えば、検査官が原子力事業者に対して一定の想定を示したうえで訓練開始を宣言して関連部門の指揮者に対し対処方針を確認する、訓練中にマルファンクションを設定するなど、原子力規制委員会が原子力事業者の訓練に積極的に関与することを検討してはどうか。</u>	同意 <ul style="list-style-type: none"> ○ 訓練の実施に際しては、定期試験等のあらかじめ実施日時を定めている日常業務もあるため、発電所の運営に影響を与えないことが重要である。また、<u>訓練の成立性を大前提に訓練形態（総合訓練、要素訓練）を含めて検討が必要と考える。【課題】</u>

1. 訓練規模に応じた規制の整理

○発電所における緊急時対応を大きく①「事故制圧」、②「事故に付随した対応（原子力災害医療や避難訓練等）」、③「関連拠点における対応（オフサイトセンターや後方支援拠点等）」に分類することで、重複感を是正

- ・ 炉規法に基づく成立性確認訓練や現場シーケンス訓練などの現場実働に関する訓練、原災法に基づく要素訓練のうち、事故制圧のための現場実働訓練、及びⅡ型訓練を
 - ①「事故制圧」の訓練として、その目的に応じて整理・統合
 - 訓練の頻度は、訓練受講実績等の前提条件を設定したうえで事業者が見直し。
 - 訓練は、検査として実施し、事業者が行う自己評価の確認を含む。
 - シナリオ等の訓練実施に関する手順等については、随時規制側が確認。
 - ②「事故に付随した対応」及び③「関連拠点における対応」については、①「事故制圧」と連動した訓練として、原災法の総合訓練で実施。
 - 訓練の頻度は、自治体訓練で定期的な事故収束活動を経験できていることから、2年に1回程度に変更。
 - 訓練は、検査として実施し、事業者が行う自己評価の確認を含む。評価の観点は①～③の観点を重点に関係規則等で整理。
 - シナリオ等の訓練実施に関する手順等については、随時規制側が確認。



參考資料

各法令等に基づく訓練内容（現状整理のイメージ）

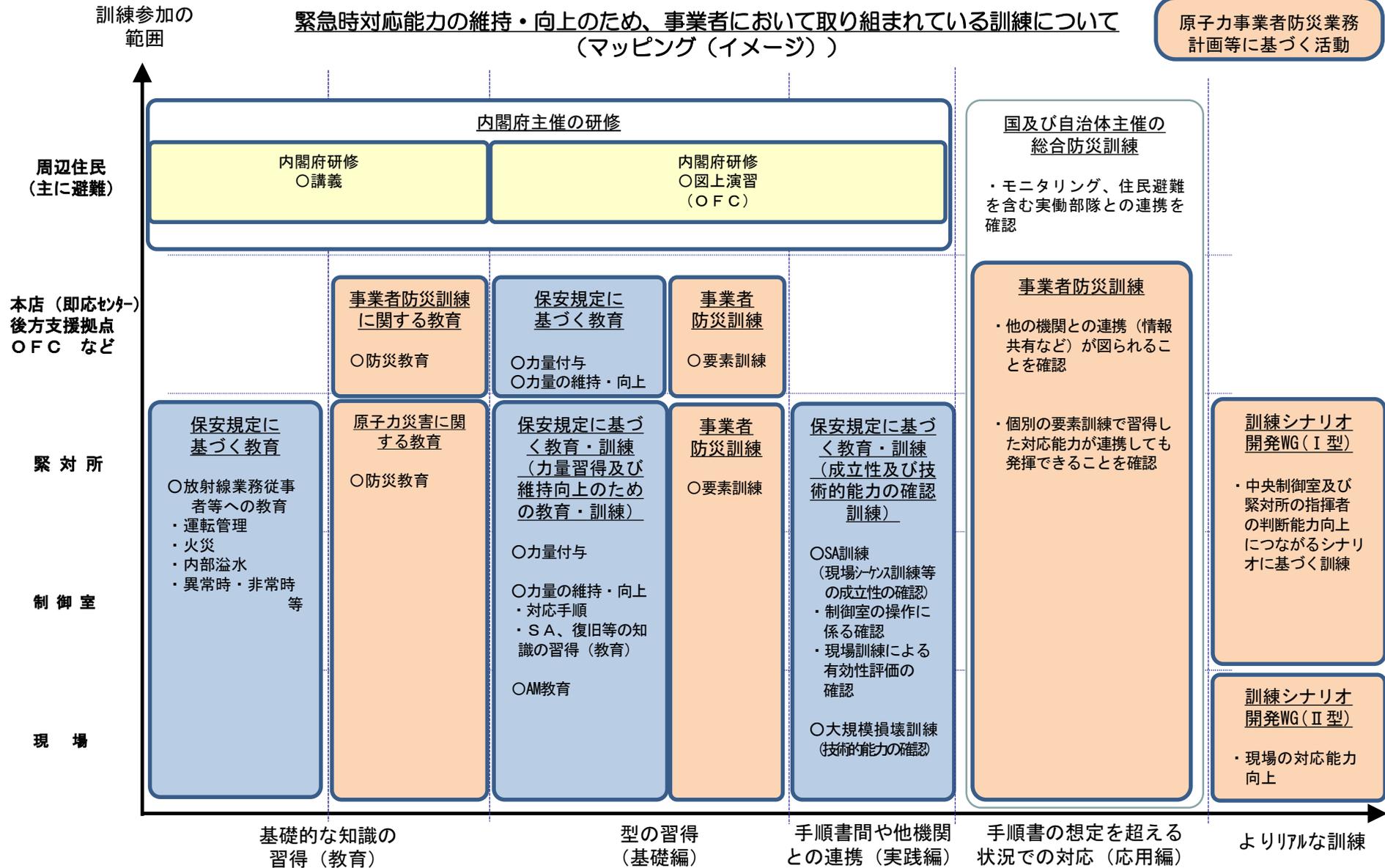
参考1

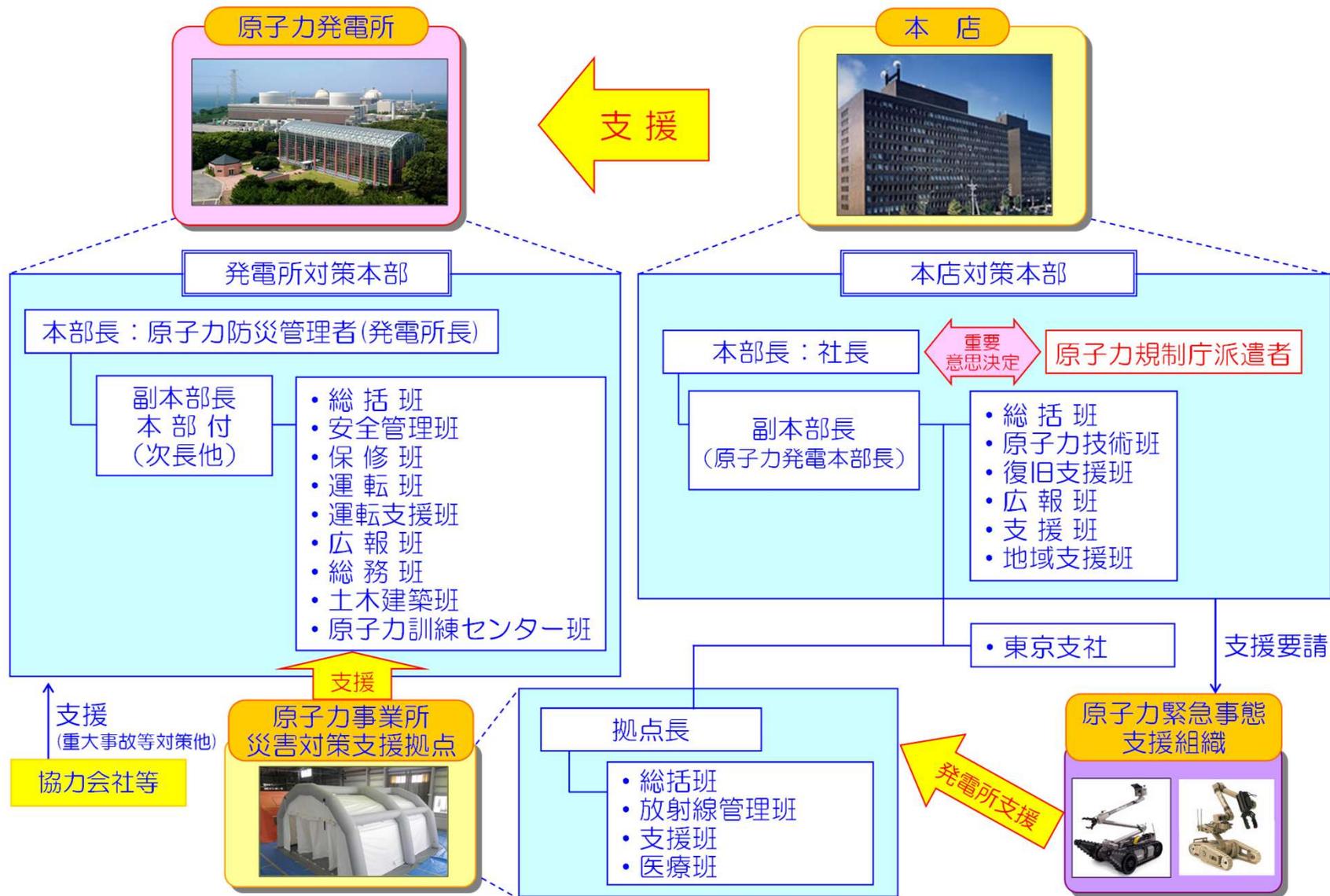
訓練に係る現状整理のイメージ

保安規定に基づく活動

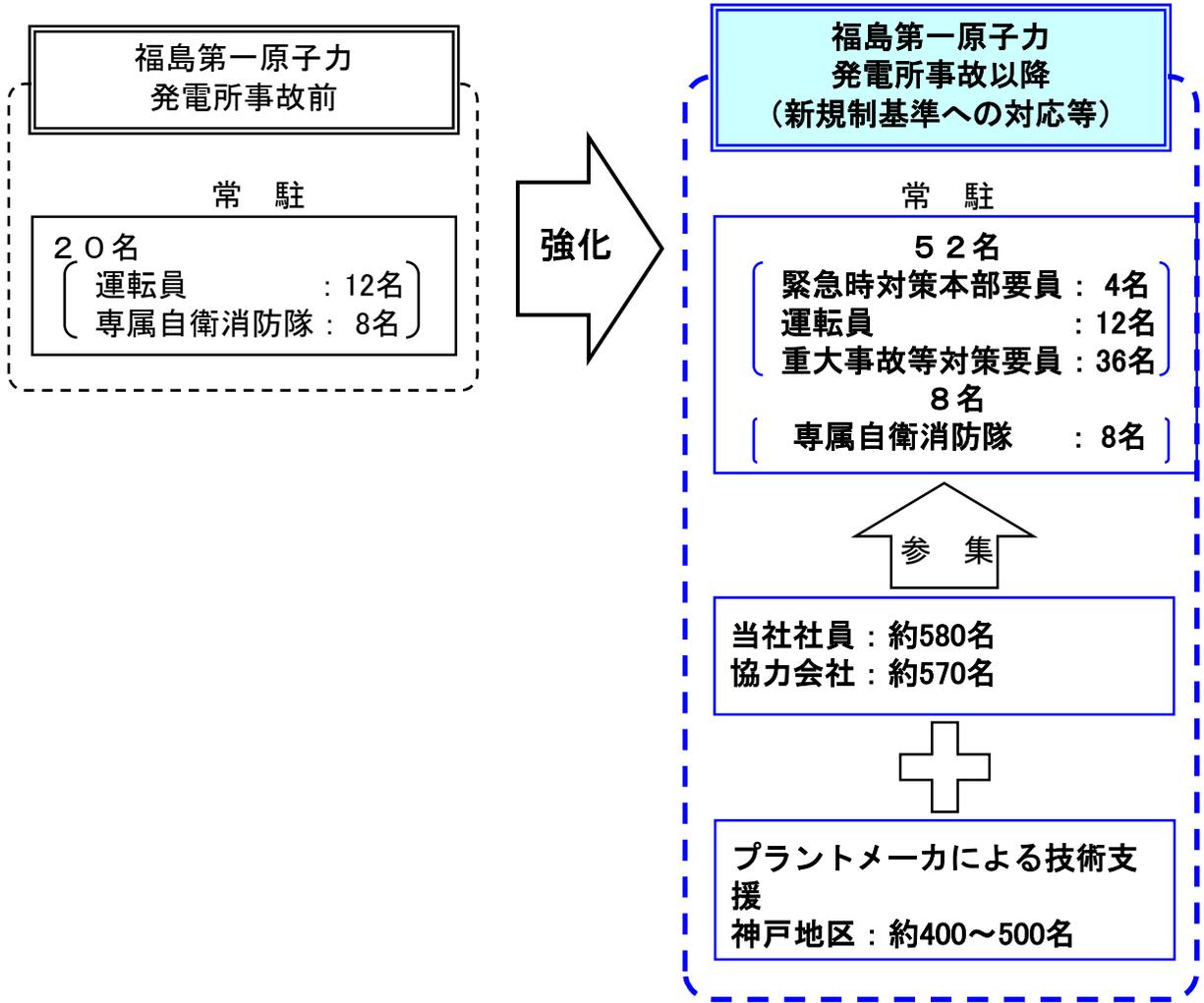
原子力事業者防災業務計画等に基づく活動

緊急時対応能力の維持・向上のため、事業者において取り組まれている訓練について
(マッピング (イメージ))





〔玄海原子力発電所の例〕



- ユニットごとに指揮者を配置したことによる増
- 外部支援なしでの原子炉等への給水、使用済燃料ピット損壊時の給水等の新たな役務の対応に伴う増

など

- プラントメーカー及び協力会社等から重大事故等発生後に必要な支援を受けられる体制を構築

<休日・夜間における発電所の対応体制>

[玄海原子力発電所の例]

◆ 発電所構内等の要員が少なくなる可能性がある休日、夜間において、事故が発生した場合、運転員及び重大事故等対策要員を主体とした要員により迅速に活動を開始。

重大事故等対策要員及び運転員	要員数	構成	要員内訳	任 務	常駐場所
運 転 員 (当 直 員)	12名	号炉毎運転操作指揮者	○当直課長 (1名) ○当直副長 (1名)	○3号炉及び4号炉毎の運転操作指揮	○中央制御室 (当直)
		号炉間連絡・運転操作助勢者	○当直主任 (1名) ○運転操作員 (1名)	○3号炉及び4号炉間の連絡対応 ○3号炉及び4号炉毎の運転操作助勢	
		号炉毎中央制御室操作員	○運転操作員 (2名)	○中央制御室での運転操作対応	
		運転対応要員	○運転操作員、巡視員 (6名)	○運転操作対応	
重大事故等対策要員 (初動)	20名	運転対応要員	○技術系社員 (8名)	○運転員（当直員）と合同で初動対策 (初動後も継続対応)の運転操作対応 ・電源確保作業 ・蒸気発生器2次側こよる冷却他 (主蒸気逃がし弁開弁)	○発電所構内
		保修対応要員	○技術系社員 (12名)	○初動対策（事象に応じて初動後も初動後 対策を継続）の保修作業対応 ・電源確保作業 ・常設電動注入ポンプ起動準備他	
重大事故等対策要員 (初動後)	16名	保修対応要員	○協力会社社員 (16名)	○保修作業対応 ・使用済燃料ピットへの給水確保 ・移動式大容量ポンプ車準備他	○発電所構内・ 近傍
緊急時対策本部要員 (指揮者等)	4名	全体指揮者	○副原子力防災管理者 (1名)	○全体指揮 ・原子炉防災組織の統括管理	○発電所構内
		号炉毎指揮者	○社員（管理職） (2名)	○3号炉及び4号炉毎の統括管理 ○3号炉及び4号炉毎の初動後対策対応 の現場指揮	
		通報連絡者	○社員（管理職） (1名)	○通報連絡対応 ○緊急時対策本部の運営	
合 計	52名				

教育(力量の維持向上のための訓練)

①技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順
(保安規定添付3 表-1~19)

成立性の確認訓練

中央制御室主体の操作に係る成立性確認

②中央制御室主体の操作に係る成立性確認 (シミュレータによる成立性確認)

中央制御室主体の操作に係る重要事故シーケンスの網羅性を考慮し整理した以下の重要事故シーケンスを対象に実施

- I 2次冷却系からの除熱機能喪失
- II 原子炉格納容器の除熱機能喪失
- III 原子炉停止機能喪失
- IV 非常用炉心冷却設備(ECCS)注水機能喪失(中破断LOCA)
- V 非常用炉心冷却設備(ECCS)再循環機能喪失(大破断LOCA)
- VI 格納容器バイパス(蒸気発生器伝熱管破損)
- VII 原子炉冷却材の流出(運転停止中)

重要事故シーケンスによる確認

現場主体の操作に係る成立性確認

④机上訓練による有効性評価の成立性確認

現場主体の作業・操作に係る重要事故シーケンスの網羅性を考慮し整理した以下の重要事故シーケンスを対象に机上訓練を実施

- I 全交流動力電源喪失(RCPシールLOCAが発生する場合)
- II 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧破損)
- III 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過温破損)
- IV 使用済燃料ピット水の小規模な喪失
- V 全交流動力電源喪失(運転停止中)

⑤現場訓練による有効性評価の成立性確認

全ての重要事故シーケンスと19の手順を網羅的に検証できる以下の重要事故シーケンスを対象に指定した班で実施

- I 全交流動力電源喪失(RCPシールLOCAが発生する場合)
- II 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧破損)

③技術的能力の成立性確認

技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順のうち、有効性評価においてクリティカルとなるものについて、役割に応じ必要な手順の訓練を実施

技術的能力の手順による確認

「訓練シナリオ開発WG」の活動(経緯)

(第13回原子力事業者防災訓練報告会で報告)

○事業者防災訓練の課題の抽出 (H29年11月 CNO 会議)

◆原災法の訓練の実態：原災法第15条に至る事象を前提としているため、**意図的にSA設備を全台故障させ炉心損傷に至るシナリオが多い。**

また、**想定起因事象と事故収束の対応手順は設置許可申請の枠内**となっている。

事故の状況に応じた臨機の対応能力の向上につなげていない。

- 事故収束のための判断能力、現場対応能力の向上につながる訓練シナリオ（判断を誤ると原災法第15条に至る）となっていない。
- 他事業者から学び切磋琢磨する仕組みが十分でない。

◆対応の方向性

「事故の状況に応じた**臨機の対応能力向上のため、緊対所の指揮者の判断能力や現場の対応能力の向上につながるシナリオの作成、こうしたシナリオに基づく訓練の実施・評価・改善を促すスキームを構築（訓練シナリオ開発WGの設置）**」

事故収束対応は事業者だけでなく規制庁もレベルアップすることが必要であり、相互の協力体制の下にレベルアップを図る。

(訓練シナリオ開発WGの成果として、第13回原子力事業者防災訓練報告会で報告)

I型訓練において、「指揮者としてのあるべき姿を整理することは有益」との所感が出されたことから、緊急時における指揮者の基本行動(行動原則)について、指揮者のあるべき姿として整理

1. 指揮活動の基本原則

- 指揮者の活動は、以下を基本原則とする。
 - ・対応の方針(常に複数の対応手段を確保する意識を持つ)
 - ・処置の優先順位
 - ・取った処置の有効性の監視
 - ・追加資源の配置(資源管理と臨機応変かつ効率的な配置指示)
 - ・重要な情報の関係箇所への連携

2. 緊急時における指揮者の基本対応

- 指揮者は、プラント安全の基本である「止める」・「冷やす」・「閉じ込める」を念頭に対処操作を指示する
- 指揮者は、炉心冷却、炉心損傷防止、格納容器損傷防止、放射性物質拡散防止という優先順位を考慮し、適切な活動を指示する
- 指揮者は、事象の全体を俯瞰し、事象を幅広く把握するとともに、オーバーサイトにより効果的なチームパフォーマンスを発揮させる
- 指揮者は、現在のプラント状況や対応操作の進捗状況を確認するとともに、常に問いかける姿勢を持つ
- 指揮者は、チーム内の情報を共有し、事故進展に伴うプラント状態変化等を周知するために必要に応じてブリーフィングを実施する
- 指揮者は、事象緩和の優先順位に従った処置が取れるように、限られた人的資源を効果的に活用する
- 指揮者は、即応センター等への状況報告と対外通報連絡を的確に実施し、社内外からの確認事項は、状況を再確認し報告する
- 指揮者は、炉心損傷防止等のため、あらゆる手段を検討し、保守的な対応操作の実施を判断する

緊急時対策本部運営時の心得

- 一つ、対策本部長は、事故収束活動の指揮に専念することを基本とし、対策本部長を補佐する者が対策本部間の重要事項の連絡にあたる。
ただし、発電所対策本部から本店対策本部への体制発令の連絡は、原則として、発電所対策本部長が実施する。
- 一つ、指令部への報告は、重要度、緊急度を考慮すること。
【報告の優先順位】
 - プラントの状況（特に運転中であったプラントを優先する）
 - 外部要因（地震・津波）がある場合、その状況
 - 設備の状況
 - 避難誘導の状況
 - 通信設備の使用可否状況
 - モニタリング設備準備の状況 その他
- 一つ、報告にあたっては、「**発話宣言**」、「**号機**」、「**時刻**」、「**報告内容**（警報名称、設備名称、状況）」等を簡潔かつ明確に説明すること。また、可能であれば「**今後の見通し**」を加えること。
- 一つ、ブリーフィングは、「**止める**」、「**冷やす**」、「**閉じ込める**」、「**電源確保**」を念頭に、「**今後の見通し（戦略）**」を加えて行うこと。
- 一つ、誰かが発言中に報告すべき情報を入手した場合は、**情報が輻輳しないよう「報告の優先順位」を考慮して報告を行うこと。**
- 一つ、テレビ会議中であっても、対策本部各班長は発電所の管理及び情報収集に専念し、報告すべき情報は速やかに報告すること。
- 一つ、各班への報告、依頼（口頭を含む）に際しては、内容が具体的なものとなるよう心がけるとともに、誰から誰への伝達事項かを明確にする。
また、対策本部内の状況を確認しつつ、確実な伝達に努めるものとする。
- 一つ、通報連絡文の確認にあたっては、**バックデータ等により数値も含めて確認**すること。