

九州電力における訓練の取り組みと課題

ドラフト

2022年4月8日
九州電力株式会社

目次

○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）に基づく訓練の概略
- 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）に基づく訓練の概略
- 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に基づく訓練の概略
- 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）

各法令等に基づく訓練内容

【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
机上シナリオ訓練	重要事故シナリオ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
現場シナリオ訓練		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（ブライント）	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	ブライント ・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	

各法令等に基づく訓練を年間約●回実施している。（2020年度実績）

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訓練 ・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700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

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100回
	⑨シミュレータ訓練Ⅱ	保安規定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110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。		

原災法（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

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20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を含む。

訓練シナリオ開発WGに基づく訓練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

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	「発電所全体のレベルアップ」、「自主的安全性向上」 <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)	1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)	1回

訓練目的に照らした現状の整理について

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
炉規制法	S A 対応	①ー a アクシデントマネジメント教育	○	○	—
		①ー b 緊急処置訓練	—	—	○
		①ー c 力量維持訓練	—	—	○
		①ー 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	⑨A M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	—	—	○		
自主対応	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	○	○	○	

今回整理を踏まえての意見、検討していきたいこと

<炉規制法の訓練>

【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行ってきただけのもの、S Aの訓練だけではなく、D Bの訓練もあり、実態として訓練が多過ぎるため、各種訓練を統合し、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。

【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の頻度は、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、炉規制法と原災法で重複している。同じ訓練としている現状では、運用に大きな影響はないものの、その必要性について検討が必要と考えている。

【防災訓練（総合訓練）】

- ・訓練報告会時に指標に基づく、合計点数による順位付けは、E R C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、炉規制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、E R C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。

- ・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ことから、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。

原子力事業者の訓練における課題の整理（1 / 2）

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	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、<u>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。</u></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、<u>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。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>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。</u> また、<u>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。</u> ✓ <u>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】</u>
	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がある。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>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。</u> ✓ <u>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。【課題】</u> ✓ <u>保安規定へ記載する現場シーケンス訓練の頻度は、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。【課題】</u> ✓ <u>総合訓練評価指標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する。また、これまでの、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。【課題】</u></u>
	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>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <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」であり、毎年特定の班に偏らないように配慮している。また、これまでの訓練実績を踏まえ、受講者や対象班及び、訓練時期に偏りが無いよう配慮している。</u> ✓ <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>

原子力事業者の訓練における課題の整理（2 / 2）

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	<p>情報共有重視の訓練評価</p> <p>原子力災害の発生・拡大防止の観点からは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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 訓練報告会時に指標に基づく、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】 ✓ 原災法に基づく防災訓練の実施結果は、場合によっては、炉規制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】
	<p>「検査」と「評価」による関与</p> <p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 炉規則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ます。【課題】 ✓ 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、昨年原子力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。
	<p>訓練への積極的関与</p> <p>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。</p>	<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、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。