

基本検査運用ガイド

重大事故等対応訓練のシナリオ評価

(BE0080_r3)

**原子力規制庁
原子力規制部
検査監督総括課**

1 監視領域

大分類：「原子力施設安全」

小分類：「重大事故等対処及び大規模損壊対処」（実用炉、研開炉、再処理、加工）

検査分野：「防災・非常時対応」

2 検査目的

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下「法」という。）、第61条の2の2第1項4号ロで規定する事項（保安のために必要な措置）のうち、表1に示す原子力施設の種別ごとの保安のための措置に係る規則条項で規定される設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る原子力施設の保全に関する措置における重大事故等対応訓練のシナリオ評価の活動状況を確認する。当該事項は、法第61条の2の2第1項3号イで規定する事項（保安規定）のうち、表1に示す保安規定記載事項に係る規則条項で規定される設計想定事象、重大事故等又は大規模損壊に係る原子力施設の保全に関する措置に係る活動状況の確認と併せて行う。

これらの確認対象となる事業者の活動は、防災・非常時対応の検査分野における体制、訓練・教育及び運転員能力等にも関連することから当該活動に関連する他の検査運用ガイドの適用も踏まえて確認する。

3 検査要件

原子力施設内における、重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故等が発生した場合（以下、「重大事故等発生時」という。）及び大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって原子力施設に大規模な損壊が生じた場合（以下、「大規模損壊発生時」という。）は、実用発電用原子炉にあつては炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損による放射性物質の拡散、再処理施設にあつては臨界事故、蒸発乾固、使用済燃料の著しい損傷、有機溶媒その他の物質による火災又は爆発、放射性物質等の漏えい、加工施設にあつては臨界事故及び核燃料物質等を閉じ込める機能の喪失等の発生のおそれがある。これらから原子力施設等を保護するための活動は、迅速かつ的確に行なわれる必要があり、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に対応する全ての要員は、最優先すべき操作等を迷うことなく判断し、指示又は遂行するための能力が必要となる。

このため、事業者はこれに対応するための教育及び訓練を実施しており、検査官はこれらの実施内容、実施の状況、過去の問題点の改善状況等を確認する。また、附属書1の優先順位決定に関するガイダンス「検査追加分野の優先度の決定」を考慮し、検査を効率的に行うための計画を作成して事業者の様々な活動を確認する。

3.1 検査対象

事業者が実施する重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練について、以下の訓練のシナリオを検査対象とする。

- (1) 重大事故等発生時に係る訓練
 - a. 成立性の確認訓練
- (2) 大規模損壊発生時に係る訓練
 - a. 技術的能力の確認訓練

検査に当たっては、上記の検査対象に共通する以下を確認する。

- (a) 訓練シナリオの成立性
- (b) 訓練シナリオによる要員等の習熟度
- (c) 訓練シナリオに対するコメント対応状況

検査目的に照らし検査が必要と判断される場合には、上記検査対象以外から選定してもよい。

3.2 検査の体制、頻度及びサンプル数

検査は、表2の検査要件まとめ表に示す検査体制、頻度、サンプル数及び時間を目安に行う。

4 検査手順

4.1 検査前準備

事業者は、訓練シナリオを説明するために必要な文書を形式にとらわれることなく提示することが可能であるが、これは実施する訓練が保安規定の要件を満たしていることが条件である。また、検査官は、新規制基準適合後の初回の検査、特定重大事故等対処施設の設置又は改造後の初回の検査に際しては、訓練対象の設備、機器に対する機能及び性能の検査が終了していること等を確認した上で、訓練計画が策定されていることを確認する。

※ 令和2年12月4日付け重大事故等対応現地シーケンス訓練及び大規模損壊訓練の実施時期等についての意見交換に関する面談の主旨及び保安規定審査時の決定事項を踏まえて確認を行う。

- (1) 事業者によって検証された訓練シナリオを説明するために必要な文書に以下の文書が含まれているかを検証する。
 - a. 有効性評価の重要事故シーケンス対応手順を網羅した訓練シナリオ、かつ、過去の問題点及びそれらを是正した訓練内容であること
 - b. 過去の問題点のリスト
 - c. 訓練の成立性を確認できるリスト
 - d. 対応手順、想定時間、想定事象の進展等を示すタイムライン
 - e. 想定事象の進展に係る主要機器の想定データ
 - f. 訓練実施場所を示す図面

- g. 使用機器、資機材等の配置及びそれらのレイアウト図（大規模損壊訓練では特定重大事故等対処施設を含む。）
 - h. 事象の進展とその対応に係る意図の説明（大規模損壊訓練のみ）
 - i. 発電所及び対応要員の安全に対する配慮
 - j. 訓練に対する定期的な評価
 - k. 上記 a. ～j. の概要説明
- (2) 検査前に許認可関連文書、保安規定の他、6. 参考資料を確認する。

4.2 検査実施

(1) 訓練シナリオの成立性確認

訓練シナリオに保安規定の要件が備えられ、訓練の成立性が確認できるかを評価する。

(2) 訓練シナリオによる要員等の習熟度確認

緊急時に対応する対策本部の現場の状況把握、指示、連絡、報告等の習熟度を確認できる訓練シナリオになっているかを確認する。

(3) 訓練シナリオに対するコメント対応状況

訓練シナリオを説明する文書に質問、懸念事項があれば、訓練予定日前に事業者へ通知する。

4.3 問題点の特定と解決に関する確認

- (1) 本検査に関連する原子力安全に影響を及ぼす問題が特定された場合、不適合管理等において是正処置が適切に講じられていることを確認する。
- (2) 本検査に係る不適合の履歴からサンプルを抽出し、当該不適合が適切な期間内に適切な是正処置が講じられ、問題点の特定と解決が行われていることを確認する。
- (3) 検査官による訓練等において検出された本項目に係る指摘事項等が、事業者の不適合管理において、適切に処置されていることを確認する。

5 検査手引

5.1 検査前準備に関する留意事項

附属書1の「訓練シナリオ検査チェックリスト」とともに以下を確認する。

- (1) 訓練シナリオに関する文書は、完成されたものか検証する。

- a. 対応手順、想定時間、想定事象の進展等を示すタイムライン（大規模損壊訓練のみ）、訓練の概要説明、想定事象の進展とその対応に係る意図の説明、事業所及び対応要員の安全に対する配慮等が含まれていることで、成立性を示すことが可能であること。

注記：訓練シナリオに関する文書は、訓練の実効性を確実にするため、訓練が完了するまで非公開文書とする。

5.2 検査実施に関する留意事項

(1) 訓練シナリオの許認可文書との整合性の確認

- a. 訓練シナリオは、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に係る訓練とも、設置（又は事業）許可申請書、保安規定等で示された内容と相違がないこと。
- b. 事象進展に応じた作業環境が再現されていること。
注記：例えば、全交流電源喪失を想定している場合、暗所での作業が計画されていること。その他、事象進展に伴う作業環境の変化を含んだ計画が実施されていること。
- c. 模擬の設備等を使用し訓練を行う場合、当該設備の状況が再現されていること。
- d. 事象進展の先読み対応を最小限にするため、訓練シナリオの発電所内周知は実施しないことが望ましい。
- e. 想定事象を把握するため、事象の進展に係る主要機器の状況が想定されていること。
- f. 訓練評価者、タイムキーパーの役割が明確であること、かつ、評価指標が明確であること。
- g. 対応要員を無作為に抽出すること。また、変更手順が確立されていること。

注記：訓練シナリオのデータ及び訓練統制の技術的な評価は事業者の責任である。また、運転パラメーター、放射線計測器データ、プラントのパラメーター単位等の技術的な検証についても同様である。事業者による成立性確認訓練の訓練シナリオに問題が生じた場合は、設置変更許可申請等の手続が必要になる。他方、大規模損壊訓練の訓練シナリオについては、相対的な信憑性と事象の進展に限り評価を実施する。

(2) 訓練シナリオによる対応要員の力量確認

- a. 策定されたシナリオを用いた訓練が実施されることで、緊急時に対応する組織の力量が維持されていることを確認する。
- b. 緊急時に対応する組織の任務を実証するため、遂行する機会が与えられているシナリオであること。
- c. 想定事象の訓練シナリオについて、訓練対象者の力量が確認出来るとともに、論理的かつ挑戦的であること。オンサイト訓練目的は、訓練シナリオに対応する活動と実際の緊急時に対応する組織の活動との間に乖離が無いことである。検査官が経験に基づき検査を実施する場合に考慮すべき項目例を以下に挙げる。
 - (a) 訓練シナリオは、全ての想定事象や条件を許認可文書と整合させる。
 - (b) 炉心が溶融している状態をシミュレーションする場合、対応するプラント内の放射線レベルも同等に上昇する。
 - (c) 全交流電源の喪失をシミュレーションする場合、その電源に依存する機器及び計器類も動作不可能とみなす。

- (d) 放射性物質の放出は、放出の原因が是正又は緩和されるまで停止しないものとしてシミュレーションすべきである。
- (e) 放射性物質の放出の原因となる設備、機器等の故障の発生前に、放出が開始されないものとしてシミュレーションすべきである。
- (f) シミュレーションによる模擬データは、風向きとプルームの進行方向が一致すべきである（例えば、プルームがその地点に到達すると雰囲気線量当量率が増加する）。
- (g) 訓練シナリオの事象が進展するタイミングは、緊急時対応組織が任務を実施するために準備する時間と比較できるようにすべきである（例えば、高放射線下作業許可を得る場合、作業前の打ち合わせを行い、放射線保護具を着用し、使用工具と部品等を準備する等に費やされる時間）。
- d. 事業者の訓練サイクル期間中に実施が求められる訓練シナリオ要素を検証する。
 - (a) 緊急時に対応する対応要員の力量が確認できること。
 - (b) 緊急時に対応する対応要員を招集する体制が構築され、招集手順が模擬されていること。
 - (c) 内閣府、原子力規制庁、地方自治体等の外部組織に、事象の報告が実施されること。
 - (d) 本社を含む関係機関の支援が得られること。
 - (e) 様々な可搬型重大事故等対処設備が使用されること。
 - (f) 通信機器が使用され、健全性が確認できること。
 - (g) 常設重大事故等対処設備等の実操作、模擬操作又はモックアップが組み込まれていること。
 - (h) 必要とするアクセスルートが確保されること。

(3) 訓練シナリオに対するコメント対応状況

- a. 訓練シナリオに対する質問又は懸念事項の確認は、訓練実施前に実施する。
- b. 原子炉主任技術者、核燃料取扱主任者及び他の訓練評価者に対し実施する訓練概要の説明は、訓練開始前に実施されているか確認する。
- c. 訓練シナリオの確認の完了を事業者へ通知し、問題点や懸念事項を特定する。
- d. 訓練目的を達成できないシナリオの問題点については、事業者から回答を求め、その回答に何らかの矛盾が存在する場合、原子力専門検査官と話し合い、訓練シナリオ確認によって特定された問題を事業者へ書面で通知することを推奨する。

6 参考資料

- (1) 保安規定
- (2) 実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な処置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準
- (3) 実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド
- (4) 実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド
- (5) 実用発電用原子炉に係る運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド
- (6) 核燃料施設等の規則、審査基準、審査ガイド

基本検査運用ガイド重大事故等対応訓練のシナリオ評価

○改正履歴

改正	改正日	改正の概要	備考
0	2020/04/01	施行	
1	2021/04/21	○運用の明確化 ①「検査手順」に特定重大事故等対処施設等を含むことを明確化（4. 検査手順） ②実用炉の検査時間の変更（表 2 検査要件まとめ表） ○記載の適正化	2021/07/21 表紙修正
2	2023/05/24	○記載の適正化	
3	2025/06/06	○脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（令和 5 年法律第44号）の一部の施行に伴う適正化	

表 1 関連する施行規則条項

原子力施設の種別	規則名	保安のために必要な措置に係る規則条項	保安規定記載事項に係る規則条項
実用発電用原子炉施設	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則	第 83 条	第 92 条第 1 項第 7 号, 第 15 号及び第 16 号並びに同条第 3 項第 5 号, 第 14 号及び第 15 号
研究開発段階発電用原子炉施設	研究開発段階発電用原子炉の設置、運転等に関する規則	第 78 条	第 87 条第 1 項第 7 号, 第 15 号及び第 16 号並びに同条第 2 項第 6 号, 第 15 号及び第 16 号
再処理施設	使用済燃料の再処理の事業に関する規則	第 12 条	第 17 条第 1 項第 5 号, 第 14 号及び第 15 号並びに同条第 2 項第 6 号, 第 16 号及び第 17 号
加工施設	核燃料物質の加工の事業に関する規則	第 7 条の 4 の 3	第 8 条第 1 項第 5 号, 第 13 号及び第 14 号並びに同条第 2 項第 6 号, 第 15 号及び第 16 号

表2 検査要件まとめ表

本検査は発電所又は施設を対象にサンプルを選定する。

01 実用炉

ID	検査項目	検査頻度	サンプル数	合計時間[h]	検査体制
01	重大事故等発生時に係る訓練	1年	1	70	チーム
02	大規模損壊発生時に係る訓練	1年	1	70	

02 研開炉

ID	検査項目	検査頻度	サンプル数	合計時間[h]	検査体制
01	重大事故等発生時に係る訓練	1年	1	20	チーム
02	大規模損壊発生時に係る訓練	1年	1	20	

03 再処理

ID	検査項目	検査頻度	サンプル数	合計時間[h]	検査体制
01	重大事故等発生時に係る訓練	1年	1	20	チーム
02	大規模損壊発生時に係る訓練	1年	1	20	

04 加工

ID	検査項目	検査頻度	サンプル数	合計時間[h]	検査体制
01	重大事故等発生時に係る訓練 (MOX加工)	1年	1	20	チーム
02	大規模損壊発生時に係る訓練 (MOX加工)	1年	1	20	
03	重大事故等発生時に係る訓練 (ウラン加工)	必要に応じて	—	—	チーム
04	大規模損壊発生時に係る訓練 (ウラン加工)	必要に応じて	—	—	

附属書 1 訓練シナリオ検査チェックリスト（実用発電用原子炉施設の例）

訓練対象発電所：_____

訓練予定日：_____前 30 日：_____前 60 日：_____

訓練シナリオ提出チェックリスト	備考
5.1(1) 訓練シナリオ、関連文書の検証	
a. 許認可文書を満足しているか	
b. 想定事象の進展状況	
c. ブラインド訓練の説明（大規模損壊発生時）	
d. 重要となる対応手順とその説明	
e. 発電所及び対応要員への安全に関する考慮	
5.2 訓練シナリオを確認する	
(1) 訓練シナリオに最小限期待する要素	
a. 事象の検出と評価	
b. 関係各所への連絡、報告	
c. 発電所から放出される放射性物質の評価	
d. 過渡事象、事故又は他の事象に進展した際の宣言	
e. 緊急事態宣言後の緊急時対策所の対応	
f. 対応要員の交代手順	
g. 外部組織との通信及び支援体制	
h. 訓練シナリオに応じた対応要員の放射線防護措置	
i. 事故の評価、故障した設備、機器の技術評価	
j. 機器修理による事故の軽減。（機械的、電氣的、計装、制御等の修理作業）	
k. 想定事象の進展状況	
l. アクセスルートの確保	
m. 設備、機器の故障メカニズムの妥当性	
n. ブラインド訓練の実施（大規模損壊発生時）	
o. 緊急時対策所活動の事象進展を捉えた対応	
p. 訓練中の緊急時対策所における発電所状況の把握	
q. 訓練中の組織活動の評価指標	

訓練シナリオ提出チェックリスト	備考
(2) 訓練シナリオを評価し、緊急時対応組織の力量を確認する機会を知る。	
a. 組織の力量評価指標	
b. 放射性物質の放出量評価の実証	
c. 定時後の対応要員確保	
d. 医療スタッフの確保	
e. 原子炉型に適した事象の進展	
f. 緊急時対策所の対応要員の力量	
g. 使用済燃料プール損傷訓練シナリオとその対応	
h. 原子炉格納容器を維持するための手順	
i. 事象の進展、それに伴う発電所データが論理的で有り、緊急時対策所は事象を把握し、対応することの実証	
j. 放射性物質を放出しない訓練シナリオ	
k. 国民が避難を要する放射性物質の放出訓練シナリオ	
l. 警戒事態から施設敷地緊急事態、全面緊急事態への事象の進展	
m. 炉心損傷、原子炉容器損傷及び原子炉格納容器損傷防止又は緩和措置の実証	