

基本検査運用ガイド
放射線環境監視プログラム
(BR0080_r1)

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：「放射線安全」

小分類：「公衆に対する放射線安全」

検査分野：「放射線管理」

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項第4号ロで規定している事項（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管理区域への立入制限等、線量等に関する措置（以下「線量等に関する措置」という。）及び工場、事業所又は使用の場所において行われる廃棄に対する原子力施設の機能の保全の措置（以下「機能の保全の措置」という。）に係る放射線環境の監視プログラムを確認する。当該事項は、法第61条の2の2第1項第3号イで規定される事項（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線量等に関する措置及び機能の保全の措置に係る活動状況の確認と併せて行う。

また、法第61条の2の2第1項第2号で規定する事項（技術上の基準の遵守）のうち、表2に示す原子力施設の種別ごとの技術基準に係る規則条項で規定される、放射性物質による汚染の防止等の放射線管理に関連する基準への遵守状況を確認する。

これらの確認対象となる事業者等の活動は、放射線管理のほか、防災・非常時対応、施設管理の検査分野にも関係することから、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

3.1 検査対象

この検査は検査対象施設における環境放射線モニタリングに係るすべての安全活動が検査対象になるが、本検査では限られた数の検査対象（サンプル）を選定し、以下に示すような対象について検査を実施すること（サンプリングベースの検査の実施）とする。サンプリング選定に関しては、空間放射線の測定、環境試料の採取及び環境試料中の放射能の測定について重要度を考慮することとし、3～4件のサンプルにて検査を実施する。

(1) 放射線監視状況の確認

(2) 地下水等への放射性物質の漏えいがないことの確認

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 検査体制、頻度及びサンプル数

検査は、表3の検査要件の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

本検査の実施前に事業者等の管理マニュアル、活動状況、実績等を事前に収集し、検査で確認すべき方向性や視点を定めて、検査を実施すること。本検査運用ガイドで検査する検査項目に対する検査前準備情報を以下に記載する。また、検査対象（サンプル）の選定では、事業者等のパフォーマンスに関する知見を得るためであり、検査官による検査活動で、安全上重要な結果を生む可能性の高い分野に集中し設定する。

(1) 放射線監視状況の確認

- a. 放射線環境監視計画
- b. 放射線管理の基本マニュアル類
- c. 放射線管理等報告書、環境放射線管理報告書
- d. 空間放射線の測定結果（モニタリングポスト等の固定式の放射線測定設備による連続測定結果、積算線量計（TLD等）を使用した長期の積算線量測定結果、モニタリングカー等を用いて行う定点サーベイ、走行モニタリング結果）
- e. 環境試料の採取及び環境試料中の放射能の測定結果
- f. 気象観測結果
- g. 排気中、排水中の放射性物質濃度の測定結果
- h. 検査対象施設で、検出された放射性物質の核種情報
- i. 放射線計測器等の校正及び管理状況の情報
- j. 過去の放射線管理に関する不適合管理情報
- k. マニュアル・手順等のレビュー状況を確認

(2) 地下水等への放射性物質の漏えいがないことの確認

- a. 事業所周辺環境放射線測定結果報告書の陸上試料（水道水、河川水）の測定結果
- b. 放射性物質の漏えいがないことを証明できるエビデンス
（例：高電導度廃液サンプルタンク、低電導度廃液サンプルタンク、サンブ、関連配管等の保守管理記録）

(3) 問題の特定及び解決策における検査対象の選定

- a. 不適合管理報告書
- b. 不適合管理委員会議事録、指示文書等

4.2 検査実施

放射線環境監視プログラムに係る以下の項目について、事業者等の活動等を確認する。

(1) 放射線監視状況の確認

- a. 環境放射線監視装置の状態監視。
- b. 上記で選択した対象設備（空気サンプラー及び積算線量計（TLD等））等の校正及び保守記録。

- c. サンプルング機能喪失を補完する設備・機器（可搬型モニタリングポスト、モニタリングカー等）の管理状況。
- d. モニタリング要員の教育訓練の実施状況及び力量の評価状況。
- e. 様々な環境における環境サンプルの収集及びサンプルング準備状況等。
- f. 気象観測設備の校正、保守及び作動可能性の検証。
- g. 測定の実失敗及び異常な環境サンプルの特定と所管グループへの報告体系。
- h. 長期的な気象条件、サンプル採取場所の変更及び改造の結果に係る放射線環境監視計画の変更とレビュー。
- i. 環境放射線監視における測定品質の維持に係る取組状況等。
- j. 実験室間の比較プログラム結果のレビュー。

(2) 地下水等への放射性物質の漏えいがないことの確認

- a. 地方自治体との協定に基づいて実施している放射線環境監視プログラムにおける「陸水の放射性物質濃度を測定していること」等の確認。
- b. 放射性物質の漏えいがあった際の記録及びその評価・改善処置等の確認。
- c. 監視外の放射性物質の漏えいや予期しない放射性気体廃棄物等の事業者等の評価。
- d. 汚染の範囲、放出源評価のための十分な放射線サーベイの実施。
- e. 放射性物質を含んでいる又はその可能性のあるサイトの地表水塊からの放出評価及び地下水の漏えいポテンシャルの確認。
- f. 新しい放出源に関する線量計算マニュアルの更新。

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) 本検査に関連す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) 検査官が日常の巡視等で検知した本検査に関連する気付き事項等が、不適合管理等において適切に処理されていることを確認する。

5 検査手引

5.1 検査前準備に係る留意事項

(1) 放射線監視状況の確認

- a. 単位放出率当たり最高濃度及び単位放出率当たり最高堆積の最高値を伴う風の区域の変化は、事業者等の気象データの数年分を比較することによって検知することができる。
- b. 線量の決定に不正確なデータが使用されていることを示す差異を特定するために、中央制御室と気象観測塔における読み出しデータ（即ち、風速、風向及び温度差）を比較すること。

- c. 事業者等が環境モニタリングのサンプルにおける有意な兆候に対処し、モデルの精度を確保するために、適宜、排出物監視プログラム及び線量モデルを調整していることを確保すること。
- d. サイト外への漏えいの可能性のある一部の事例は、屋外燃料交換用水貯蔵タンク、使用済燃料プール、使用済燃料プール漏えい検出系、屋外タンク、汚染された機器の屋外貯蔵、埋設配管、滞水池、溜池又は貯水池及び蒸気配管である。これらに対する漏えい検知方法の一部の事例は、地下水モニタリング、運転員の巡回、工学的なウォークダウン又は検査、漏えい検出系又は定期健全性試験である。

(2) 地下水等への放射性物質の漏えいがないことの確認

- a. 廃止措置の計画立案ルールの要件を実施するために承認可能な方法が示されていることを確認する。事業者等がこれとは別の方法を選択する場合は、それを確認すること。
- b. 是正処置プログラムには、放射性物質の漏えい(核種及び放出量)、影響を受けた区域、規模、サーベイ結果の相互比較、及び実施された改善結果の説明を含んでいるべきである。また、検出されない漏えいが生じている、又はその可能性がある場合、不十分なモニタリング・改善処置が講じられていることを検討すること。

5.2 検査を実施する上での手引及び関連する留意事項

本検査は、上述した検査対象を確認することで、以下の事業者等の活動の確認が可能である。

- ①放射線環境監視計画が環境に対する放射性廃棄物の放出の影響を定量化し、放射性の気体と及び液体の廃棄物の放出プログラムの健全性の妥当性を立証していることを確認する。
- ②事業者等の技術仕様書及び関連マニュアルと整合して、放射線環境監視計画を実施していることを検証すること。また、放射性廃棄物の放出プログラムが、設計目的を満たしていることの妥当性を確認する。
- ③放射線環境監視計画が、通常ない被ばく経路(例えば、サイトにおける漏えい、設備及び機器からの直接放射線と散乱放射線(スカイシャイン)による被ばく)を監視していること、正当な原則と仮定に基づいていること、及び公衆に対する線量が線量限度内にあることの妥当性を確認する。

検査対象を確認するための留意事項等を以下に示す。

(1) 放射線監視状況の確認

- a. 環境放射線監視装置(モニタリングポスト、ダストモニタ等)が放射線環境監視計画に記述されているか否かを確認し、装置の状態を判断するために、3～5か所の空気サンプリング場所及び3～5か所の積算線量計(TLD等)の監視場所のウォークダウンを行うこと。適切なサンプリングと整合して、空気サンプリング場所は、単位放出率当たり最高濃度及び単位放出率当たり最高堆積を

- 伴う風下の区域内の場所に基づいて選択すべきである。また、積算線量計（TLD等）は、リスク上最も重要な場所（例えば、公衆の線量の影響が最も高い潜在性がある場所）に基づいて選択していることを確認する。
- b. 上記で選択された空気サンプラー及び積算線量計（TLD等）については、これらの機器の適切な運転可能性が実証されていることを検証するために、校正及び保守記録を確認する。
 - c. 事業者等が必要なサンプリング場所の機能喪失によって、他の適切な媒体（可搬型モニタリングポスト、モニタリングカー等）のサンプリングを選択していることを確認する。モニタリングカーには、臨界事故に備えた中性子測定器が搭載されている場合もあり、その管理状況等を確認する。
 - d. モニタリング要員は、測定機器の操作方法などを十分に習得しておく必要があり、その教育訓練の実施状況及び力量の評価状況を確認する。
 - e. 可能な限り、様々な環境試料（例えば、地下水と地表水、牛乳、植物、沈殿物及び土壌）からの2～4件の環境サンプルの収集及び準備状況を確認すること。環境サンプリングが放射線環境監視計画に規定されているような放出経路の代表であること、及びサンプリング技法は手順に従っていることを確認する。
 - f. 直接的な観測及び記録のレビューに基づいて、気象観測設備が、指針及び事業者等の手順書に従って、校正及び保守がなされ、作動可能であることを検証すること。該当する場合、中央制御室及び観測塔の気象データの読み出し計器及び記録計器が作動可能であることを確認する。
 - g. 測定の失敗及び異常な環境サンプルを特定し、これを所管グループに報告していることを検証すること。利用可能な場合、測定を失敗したサンプル、使用不可能なサンプラー、故障した積算線量計（TLD等）等、異常な測定を含んでいる事象から3～5件選択すること。また、事業者等が原因を特定し、是正処置を実施していることを検証すること。有意なサンプル結果（即ち、検出の下限界（LLD）より上で検知された許可対象放射性物質）の事業者等の評価を確認すること。放出された物質のソースである関連する放射性廃棄物の放出データを確認する。
 - h. 敷地調査の変更、長期的な気象条件（3年間の平均）又は直近の検査以降のサンプル採取場所の変更及び改造の結果として、放射線環境監視計画に対し事業者等が実施した著しい変更を確認すること。変更されたサンプリング場所に関する技術的正当化を確認すること。変更が環境への放射性廃棄物の放出の影響を監視する能力に影響を及ぼさなかったことを確保するために必要なレビューを事業者等が実施していることを確認する。
 - i. サンプルの計数のために、技術検討書・放射線環境監視計画に関して、適切な検出感度が使用されている（即ち、サンプルは技術検討書・放射線環境監視計画が要求する検出限界値を満たしている）ことを確認すること。放射線測定計器の状態を維持するための品質管理図等及び検出器の性能劣化に関し講じられた措置を確認すること。事業者等が放射線環境監視計画のサンプルを分析す

るために協力企業、分析機関等の実験室を使用する場合、それらのプログラムの妥当性を検証するために各実験室間の比較プログラムを含め、協力企業等の品質管理プログラムの結果を確認する。

- j. 事業者等が実施した環境サンプル分析の妥当性を検証するために、事業者等の実験室間の比較プログラムの結果をレビューすること。実験室間の比較試験には、施設に該当する媒体・核種が含まれていることを確認すること。該当する場合、データ及び放射線環境監視計画への全体的な影響に対するバイアス（外的要因：フォールアウト等によるバックグラウンドへの影響等）についての事業者等の判断を確認する。

(2) 地下水等への放射性物質の漏えいがないことの確認

- a. 事業者等が地方自治体との協定に基づいて実施している放射線環境監視プログラムにおいて、「陸水（井戸水、河川水等）の放射性物質濃度を測定していること」を確認する。加えて、「高電導度廃液サンプルタンク、低電導度廃液サンプルタンク及び関連配管等に漏えいがなく、放射性液体廃棄物が環境中に漏えいしていないことを確認する。
- b. 放射性物質の漏えいがあった際には、特定された記録を確認すること。また、放射性物質漏えいの評価を確認し効果性のために講じた改善処置を確認すること。地下水の汚染が関係するサイト内の汚染事象を確認すること。放射性物質漏えいの放出源が特定され、緩和されているか否かを評価すること。
- c. 監視外の放射性物質漏えい、予期しない放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物の放出に関して、放出された放射性物質の核種と量を判断するために、事業者等の評価を確認すること。
- d. 汚染の範囲、放出源を評価するために、十分な放射線サーベイが実施されているか否かを評価すること。
- e. 放射性物質を含んでいる又は含んでいる可能性のあるサイトの地表水塊（貯水池、湖）からの放出の評価、及びこれらサイト内の地表水塊からの地下水の漏えいの潜在性を確認すること。放射線廃棄物の放出報告書の一部として、事業者等が、これらを適切に考慮しているか否かを判断すること。
- f. 新しい重要な放出源に関して、線量計算マニュアルを更新し、これに線量計算で使用されたすべての新しい仮定とパラメータに関するベースが含まれているか否かを判断すること。

5.3 現場確認を行う際の視点

- (1) 主排気筒の希ガス濃度常時モニタリング及び所定の頻度での試料採取による放射能測定並びに主要ガンマ線放出核種に係る粒子状物質濃度測定結果を現場の監視盤で確認する。
- (2) その他排気筒等からの所定の頻度での試料採取による主要ガンマ線放出核種に係る粒子状物質濃度測定結果を現場の監視盤で確認する。

基本検査運用ガイド放射線環境監視プログラム

- (3) 周辺監視区域近傍に設置されている環境監視装置（モニタリングポスト及びダストモニタ）において、その測定結果を現場の監視盤で確認する。合わせて、中央操作室の指示値を確認する。
- (4) 所定の放出経路（排気筒、固体廃棄物処理建屋排気筒等）状況
- (5) その他作業等（屋外貯蔵タンクの開放点検等）における換気に伴う一時的排気
- (6) 放射性液体廃棄物タンク類からの所定の頻度での試料採取による放射能測定
- (7) 放出する放射性液体廃棄物の放射能が放出管理目標値及び放出管理基準値を超えないことを確認する。
- (8) 高電導度廃液サンプルタンク及びサンプルピット、低電導度廃液サンプルタンク及びサンプルピットに漏えいがないことを確認する。

基本検査運用ガイド放射線環境監視プログラム

○改正履歴

| 改正 | 改正日 | 改正の概要 | 備考 |
|----|------------|--|----|
| 0 | 2020/04/01 | 施行 | |
| 1 | 2021/07/21 | ○運用の明確化 ①建設段階又は廃止措置段階の施設について、リスク状態に応じた検査頻度とする運用を明確化（表3 検査要件まとめ表） ○記載の適正化 | |

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 78 条及び第 79 条 | 第 92 条第 1 項第 9 号、第 11 号及び第 12 号並びに同条第 3 項第 8 号、第 10 号及び第 11 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 73 条及び第 74 条 | 第 87 条第 1 項第 9 号、第 11 号及び第 12 号並びに同条第 3 項第 9 号、第 11 号及び第 12 号 |
| 試験研究用等原子炉施設 | 試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則 | 第 7 条及び第 8 条 | 第 15 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 8 号、第 10 号及び第 11 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 9 条及び第 10 条 | 第 17 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 9 号、第 11 号及び第 12 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 2 の 9 及び第 7 条の 3 | 第 8 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 9 号、第 11 号及び第 12 号 |
| 使用済燃料貯蔵施設 | 使用済燃料の貯蔵の事業に関する規則 | 第 29 条及び第 30 条 | 第 37 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号 |
| 廃棄物管理施設 | 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄物管理の事業に関する規則 | 第 27 条及び第 28 条 | 第 34 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 8 号、第 10 号及び第 11 号 |
| 第一種廃棄物埋設施設 | 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第一種廃棄物埋設の事業に関する規則 | 第 53 条及び第 54 条 | 第 63 条第 1 項第 7 号、第 9 号及び第 10 号並びに同条第 2 項第 8 号、第 10 号及び第 11 号 |
| 第二種廃棄物埋設施設 | 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則 | 第 14 条及び第 15 条 | 第 20 条第 1 項第 7 号、第 8 号及び第 11 号並びに同条第 2 項第 8 号、第 10 号及び第 11 号 |
| 使用施設等 | 核燃料物質の使用等に関する規則 | 第 2 条の 11 の 4 から第 2 条の 11 の 6 まで | 第 2 条の 12 第 1 項第 6 号、第 8 号及び第 9 号並びに同条第 2 項第 8 号、第 10 号及び第 11 号 |

表2 関連する技術基準規則条項

| 原子力施設の種別 | 技術基準規則条項 |
|----------------|--|
| 実用発電用原子炉施設 | 第34条及び第41条から第43条まで |
| 研究開発段階発電用原子炉施設 | 第33条及び第40条から第42条まで |
| 試験研究用等原子炉施設 | 第15条から第17条まで、第31条、第52条で準用する第31条、第59条で準用する第31条及び第70条で準用する第31条 |
| 再処理施設 | 第21条及び第26条から第28条まで |
| 加工施設 | 第19条及び第21条から第23条まで |
| 使用済燃料貯蔵施設 | 第18条及び第20条から第22条まで |
| 特定廃棄物管理施設 | 第16条及び第19条から第21条まで |
| 特定第一種廃棄物埋設施設 | 第16条及び第19条から第21条まで |
| 第二種廃棄物埋設施設 | — |
| 使用施設等 | 第9条、第19条、第20条、第23条及び第24条 |

表3 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 | 放射線環境監視プログラム | 2年* | 3以上 | 20 | チーム |

※ 建設段階にあり核燃料物質等の搬入が行われていない施設については、必要に応じて検査を実施する。

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 | 放射線環境監視プログラム | 2年* | 3以上 | 20 | チーム |

※ 建設段階にあり核燃料物質等の搬入が行われていない施設又は廃止措置計画の認可を受けた施設については、必要に応じて検査を実施する。

03 試験炉

| ID | 検査項目 | 検査頻度 | サンプル数 | 合計時間[h] | 検査体制 |
|----|---|--------|-------|---------|------|
| 01 | 放射線環境監視プログラム (熱出力500kw以上* ¹) | 必要に応じて | — | — | チーム |
| 02 | 放射線環境監視プログラム (熱出力500kw以上* ²) | 必要に応じて | — | — | チーム |
| 03 | 放射線環境監視プログラム (熱出力500kw未満) | 必要に応じて | — | — | チーム |

※1 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止の措置を講ずる必要があるもの

※2 多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止の措置を講ずる必要がないもの

04 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 | 放射線環境監視プログラム | 2年* | 3以上 | 20 | チーム |

※ 建設段階にあり核燃料物質等の搬入が行われていない施設については、必要に応じて検査を実施する。

05 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 | 放射線環境監視プログラム (MOX加工) | 2年* | 2以上 | 15 | チーム |
| 02 | 放射線環境監視プログラム (ウラン加工) | 必要に応じて | — | — | チーム |

基本検査運用ガイド放射線環境監視プログラム

※ 建設段階にあり核燃料物質等の搬入が行われていない施設については、必要に応じて検査を実施する。

06 貯蔵

| ID | 検査項目 | 検査頻度 | サンプル数 | 合計時間[h] | 検査体制 |
|----|--------------|--------|-------|---------|------|
| 01 | 放射線環境監視プログラム | 必要に応じて | — | — | チーム |

07 管理

| ID | 検査項目 | 検査頻度 | サンプル数 | 合計時間[h] | 検査体制 |
|----|--------------|--------|-------|---------|------|
| 01 | 放射線環境監視プログラム | 必要に応じて | — | — | チーム |

08 埋設

| ID | 検査項目 | 検査頻度 | サンプル数 | 合計時間[h] | 検査体制 |
|----|--------------|--------|-------|---------|------|
| 01 | 放射線環境監視プログラム | 必要に応じて | — | — | チーム |

09 使用（政令該当）

| ID | 検査項目 | 検査頻度 | サンプル数 | 合計時間[h] | 検査体制 |
|----|--------------|--------|-------|---------|------|
| 01 | 放射線環境監視プログラム | 必要に応じて | — | — | チーム |