

基本検査運用ガイド

放射線被ばくの管理

(BR0010_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：「従業員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(以下「事業所等」という。)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。)に係る放射線被ばくの管理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、放射線管理の他、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していくものとする。

3 検査要件

3.1 検査対象

この検査を実施するに当たり、原子力検査官(以下「検査官」という。)は事前に作業員に対する放射線安全の監視領域に関する安全実績(PI)の全てを確認する。また、事業者等の放射線防護プログラムの改善状況、前回の検査以降の当該監視領域に関する状況報告を確認しておくべきである。事業者等の放射線作業の管理及び放射線作業の状況を検査官が直接観察できる時期が検査対象となるが、本検査では限られた数の検査対象(サンプル)を選定し、それら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。サンプルの選定に関しては、代表的な放射線作業計画、放射線安全の観点で、作業員の被ばくリスクが高い作業並びに、緊急時(トラブルや事故対応)の作業計画の重要度を考慮することとし、以下の確認項目を中心に検査を実施する。なお、検査の実施に際し、施設のタイプ(炉型や保有する設備の種類等)を踏まえ、確認する項目等の適用範囲を定めるものとする。

(1)放射線被ばくリスクの評価

(2)作業員への作業指示

- (3) 放射性物質による汚染管理と持ち出し物品の管理
- (4) 放射線被ばくリスクの評価と放射線作業管理
- (5) 高線量又は汚染区域の放射線作業計画
- (6) 作業者及び放射線管理員の力量

なお、本検査運用ガイドは、放射線被ばく管理の状況確認について記載しているものであり、放射線被ばく評価要領、放射線監視計装の適切性については「BR0020 放射線被ばく評価及び個人モニタリング」検査運用ガイドにて、事業者等の活動を確認することとする。

検査目的に照らして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

検査実施前には、事業者等の管理マニュアル、活動状況及び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。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、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。

4.2 検査実施

検査実施に当たっては、放射線被ばくの管理に係る以下について、評価、管理等が適切であることを、関連文書の調査、ウォークダウン、インタビュー等により確認する。

(1) 放射線被ばくリスクの評価

- a. 放射線被ばく対象核種の明確化
- b. 放射線測定（サーベイ）の適切性
- c. 空気中放射性物質濃度測定の適切性

(2) 作業者への作業指示

- a. 放射線作業許可証等の策定と周知
- b. 警報付き個人被ばく線量計の警報設定
- c. 放射性物質が内封された容器の取扱要領等の状況

(3) 放射性物質による汚染管理と持ち出し物品の管理

- a. 管理区域境界（チェックポイント）と汚染測定
- b. 汚染拡大防止の措置
- c. 汚染測定装置を用いた管理
- d. その他（密封線源の取扱）

(4) 放射線被ばくリスクの評価と放射線作業管理

- a. 区域の識別管理と放射線作業の許可
- b. 放射線作業の現場管理
- c. 汚染区域における作業管理

(5) 高線量又は汚染区域の放射線作業計画

- a. 高線量区域等への立入制限、作業許可管理

(6) 作業者及び放射線管理員の力量

- a. 作業者の管理区域内作業における理解度（必要に応じて教育記録等）
- b. 放射線管理員の放射線作業監視・監督に関する力量

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づき事項等が、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) 放射線被ばくリスクの評価

a. 評価対象核種の明確化

事業者等は、担当する施設で確認された放射性物質の核種や検出可能性のある核種を把握していることを確認するために、例として以下の直近の記録や傾向を確認し、把握する。

- (a) 炉水の分析結果資料
- (b) 水質浄化系の脱塩塔等出口水の核種分析結果資料
- (c) 廃棄物の核種分析結果資料

b. 放射線測定（サーベイ）の適切性

- (a) 検査官は放射線被ばくリスクを左右する区域区分、管理が変更になり得る運転

条件の変更あるいは許可変更の有無を確認する。これらの変更がある場合、監視や放射線モニタリングの状況は、複数のサーベイポイント（3～6ポイント）における区域変更前後及び変更後の測定結果記録を確認しておくこと。

- (b) 検査官は検査対象区域で、高線量区域及び汚染のおそれがある区域を3～5点選定し、作業者の放射線防護計画を確認しておくこと。

c. 空气中放射性物質濃度測定の適切性

- (a) 検査官は検査対象区域における放射線作業計画に記載されている空气中放射性物質濃度の測定記録の3～5の結果を選び、その測定記録を確認し、把握する。

(2) 作業者への作業指示

a. 放射線作業許可証の策定と周知

- (a) 事業者等が定める区域区分によって設定されている高放射線区域に立入る場合に策定される放射線作業の許可や当該作業に関する作業指示、作業制限事項、被ばく線量計画等の各実施実績の3～5件の事例を確認する。
- (b) 高放射線区域への立入りに関する放射線管理対策、放射線作業の許可に関する資料の作成手順はプラントあるいは事業所等ごとに異なっていることから、検査官は検査対象施設の高放射線区域への立入やそこでの作業に関する条件を把握・理解しておくこと。

b. 警報付き個人被ばく線量計の警報発生時の対応

- (a) 過去に警報付き個人被ばく線量計で警報が発生した事例があれば、検査官はその3～4件の事例を抽出し、警報発生当時の作業者の行動や事業者等の措置状況を把握する。

c. 放射性物質が内封された容器の取扱状況

- (a) 放射性物質が封入されている容器の取扱について、封入されている放射性物質が特定されていない容器を不注意に開封することで、作業者の被ばくが懸念される容器がある場合、検査官は当該懸念される容器3～5個を選択し、その所在とその管理状態の情報を確認しておくこと。

(3) 放射性物質による汚染管理と持ち出し物品の管理

a. 管理区域境界（チェックポイント）と汚染測定

- (a) 検査官は汚染区域からの物品持ち出しあるいは高汚染区域から通常の管理区域への物品持ち出しについて、使用されている汚染検査機器（サーベイメータ含む）の仕様及び事業者等の汚染測定に関する管理マニュアル、保守の状況を確認し、把握する。

b. 汚染拡散防止の措置

- (a) 事業者等が管理区域内で使用する工具・測定器等を貸し出している事業所等は、使用後の機材の汚染検査の方法・手順を検査官は把握する。

- (b) 高汚染区域からの作業者の退出行動の定められた手順及び汚染測定方法及び退出時の汚染検査で、汚染が検出された場合の対応処置について、事業者等で定めているルール及び教育内容を検査官は把握しておくこと。

c. 汚染測定装置による運用

- (a) 事業者等が設置している汚染測定装置（小物物品用モニタ等）の性能及び汚染等判定基準の根拠について、検査官は事業者等の見解を把握する。また、検査官は作業者が操作する小物物品用モニタ等の取扱についての資料（教育資料を含む）を確認し、その手順を把握する。

d. その他（密封線源の取扱）

- (a) 検査官の現場ウォークダウン実施において、作業者の被ばくのおそれがある密封線源（密封線源の標識で識別された容器を含む）の存在や仮置き状況を把握する。

(4) 放射線被ばくリスクの評価と放射線作業管理

a. 区域の識別管理と放射線作業の許可

- (a) 管理区域の設定及び解除の方法に関するマニュアルを確認し、把握すること。
- (b) 管理区域内における区域区分管理の方法に関するマニュアルを確認し、把握すること。
- (c) 作業者の立入制限措置を必要とする区域等で、作業計画及び作業環境に応じた放射線防護上の措置を策定するための事業者等のマニュアルを確認し、把握すること。

b. 放射線作業の現場管理

- (a) 検査対象区域の作業による被ばく線量管理及び作業環境に応じた放射線防護計画書を入手する。
- (b) 上記の計画書に記載のサーベイマップ等（作業者の計画被ばくの基となる情報）の記録を確認する。

c. 汚染区域における作業管理

- (a) 検査官は作業雰囲気放射線物質で汚染している区域及び内部被ばくのおそれがある区域の作業件名3～5件を抽出し、その放射線作業の計画とレビュー状況及び許可の状況に関する内容を把握する。

(5) 高線量又は汚染区域の放射線作業計画

a. 高線量区域等への立入制限、作業許可管理

- (a) 検査官は事業者等が定める高放射線区域、高汚染区域や立入を制限する区域に関する措置マニュアルを確認し、把握する。

- (b) 検査官は前回の検査以降に、高線量区域等で実施する作業に係る手順書（作業の計画や放射線作業の許可手順を含む）の変更がある場合、その内容を確認し、高線量区域等に関する措置の適切性について把握する。また、これらの手順書の変更（作業の合理性などによる変更において）によって、作業者の放射線防護に関する有効性やレベルが当該手順変更前と同程度又は改善されていることを事前に確認する。

(6) 作業者及び放射線管理員の力量

a. 作業者の管理区域内作業における理解度

- (a) 検査官は検査対象区域で作業を実施する作業者への事業者等の教育プログラム及び訓練に関する内容を確認し、作業者が管理区域内での作業において、遵守すべき事項の内容と周知の方法を把握する。

b. 放射線管理員の放射線作業監視・監督に関する力量

- (a) 作業者の管理区域内作業における放射線防護等の措置の履行状況を放射線管理員は監視・監督を実施している。検査官は放射線管理員の業務内容と必要力量、必要経験知識等を定めているマニュアル等を確認する。

(7) その他

安全実績指標（PI）についても確認し、事業者等の活動の弱点を明らかにすることも重要である。

5.2 検査を実施する上での手引き及び関連する留意事項

(1) 放射線被ばくリスクの評価

a. 放射線被ばく対象核種の明確化

事業者等は放射線被ばく対象の核種で管理基準値が異なる α 核種と α 核種以外の存在や作業者の被ばく線量及び放射線防護装備を左右する放射線の線種に応じた区分管理等の管理を適切に行っていることを確認する。

- (a) 事業者等は放射線管理等の管理マニュアルにて、対象核種の管理方法を定めている場合があるので、その内容についても確認する。
- (b) 事業者等の活動及び検査対象場所の作業状況の観察は、次項の「②作業者への作業指示」、「③放射性物質による汚染管理と持ち出し物品の管理」及び「④放射線被ばくリスクの評価と放射線作業管理」の確認項目と同時に実施すべきである。
- (c) 検査対象施設で今まで、放射線被ばくリスクが低いと考えられている場所について、プラント又は施設の運転に伴い状況が変化する可能性がある事項は、下記が考えられる。なお、下記以外にも発生する可能性があるため、検査官は日常の状況を注意深く洞察する必要がある。

- ア. 自然界に存在する核種又は検出困難核種の存在
 - イ. 冷却材又は原子炉水質の変更
 - ウ. 汚染水を内封した配管やタンクなどからの漏えい
 - エ. 検査等で使用する放射性同位元素の貯蔵及び移動
 - オ. 放射性廃棄物の滞留・移動・集積
 - カ. 原子炉上蓋の吊り上げ、原子炉内部構造物の吊り上げ又は分解、燃料の移動、炉内検出器の移動又は取り出し、制御棒駆動機構の交換、高放射性機材の一部貯蔵、クリンナップ系の樹脂の洗浄及び交換、フィルタ交換等
 - キ. プラント機器の劣化等
- (d) 検査官は事業者等の被ばく防護の専門家（技能者）との議論や活動状況を観察することで、専門家（技能者）の持つ技術・力量を評価することができる。

b. 放射線測定（サーベイ）の適切性

事業者等は放射線被ばくリスク（放射線量率の急激な上昇や放射線の線量勾配の有無）等の適切な評価を踏まえた測定を実施し、区域管理として適切に評価されていることを検査官は確認する。

また、放射線作業の計画を策定する上で、放射線モニタリングが適切な測定器及び方法・手順で実施していることを事業者等の放射線管理部門の監督者や技能者から聴取し確認する。

- (a) 検査官は作業計画に記載されている区域で、特に放射性廃棄物の保管廃棄、処理施設及び取扱区域の状況において、設置機器や作業者の被ばくリスクに影響する放射線（線源）の位置・方向について確認を行う。
- (b) 検査官は自ら、検査対象区域等の空間線量率を測定し、事業者等が実施している放射線モニタリングによる策定されたサーベイマップと比較を行い、放射線被ばくリスク評価として十分なサーベイマップであることを確認する。
- (c) 高線量区域及び汚染のおそれがある区域以外で、下記の要素がある区域の放射線モニタリング（サーベイ）方法・頻度について、放射線管理部門の体制及びその力量も含め、その適切性を確認する。
 - ア. α 線を放出する核種が存在する区域やホットスポットがある区域
 - イ. 中性子線による被ばくのおそれがある区域
 - ウ. 自然界で存在する核種を含む空気中放射能濃度が低い区域
 - エ. 放射線レベルが一定ではなく、変化（急上昇）する区域
 - オ. 作業者の近傍に線源が存在し、放射線の線量勾配がある区域
 - カ. 不均等な被ばくのおそれがある区域
 - キ. プルトニウムが検出された区域又はプルトニウムを取り扱う区域

c. 空气中放射性物質濃度測定の適切性

検査官は検査対象区域で、表面汚染や空気中に飛散する可能性のある区域における事業者等の監視測定が適切な測定と管理を実施していることを確認する。

- (a) 空气中放射性物質濃度の測定手順に基づき測定していることを確認する。また、核種分析を実施している場合は、その測定条件が適切に入力されていることも確認する。
- (b) 検査対象の放射線作業計画で、空气中に放射性物質が存在し、汚染のおそれがある区域は、検査官が自ら、事業者等の空气中放射性物質濃度の測定状況を確認し、当該作業エリアの代表的な空气中放射性物質濃度を測定していることを、集塵口の位置、集塵流量、測定時期、及び機器の配置より確認する。
- (c) 一般的な作業エリアでの空气中の粉じん、塵埃等のサンプリングは人体の呼吸する高さ、位置に相当する場所でサンプリングしている必要がある。(内部被ばく評価に対応することでの測定)
- (d) 事業者等の空气中放射性物質濃度の測定で、連続測定の移動式モニタが現場に設置されている場合は、監視する警報レベルと検出限界値との関係を考慮し、適切な場所に当該モニタが設置されていることを確認する。また、測定対象核種に適合したサンプリング方式や浮遊塵の形状(大きさ)を考慮したフィルタの採用等の観点で、ダスト測定が目的を果たした状態で測定をしていることを確認する。
- (e) 原子力施設の各所に設置されたダスト放射線モニタで、たまに空气中の放射性物質レベルの上昇が確認される場合、その傾向として、観測された空气中の放射性物質濃度上昇は線量率にはあまり寄与していないが、自然界に存在する核種による汚染の可能性があるため、注意が必要である。そのため、核種を同定する等の確認が必要な場合がある。また、自然界に存在する核種で汚染された経緯がある区域で、作業者が保守作業をする上で重要な要素であることを認識する。
- (f) 放射性物質によって空気が汚染するおそれのある区域や放射線レベルが急激な変化をもたらす事象には、以下の例があり、これらの情報を検査官が把握することで、事業者等の放射線サーベイ活動で評価すべき放射線被ばくりスクや潜在的なリスクに関する知見が得られる。
 - ア. 以前の破損燃料による汚染した区域への立入
 - イ. 炉内核計装設備の移動
 - ウ. 使用済燃料の移動などにおけるドライウェルや補助建屋の放射線量の変化
 - エ. 内部が汚染している機器等の開放作業

(2) 作業員への作業指示

a. 放射線作業許可証の策定と周知

事業者等が定める区域区分によって設定されている高放射線区域の作業において、事業者等は作業制限事項、作業要件及び作業領域の空間線量率や空气中の放射

性物質濃度と必要な放射線防護装備等の遵守事項を定め、これらの内容が担当する作業者に周知されていることを確認する。

- (a) 事業者等が定める区域区分によって設定されている高放射線区域に立入る場合に策定される放射線作業の許可について、作業指示、作業制限事項及び被ばく線量計画が事業者等の手順どおり策定されていることを確認する。
- (b) 当該作業を実施する作業者に作業制限事項等の情報が周知されていることを作業員への事前確認や作業前の打ち合わせへの出席や作業員へのインタビュー等にて把握する。なお、作業員へのインタビューでは、作業に支障を与えない方法（作業終了後のグループインタビューや作業状況の長時間観察等）で実施すること。
- (c) 作業員は放射線作業の計画等に記載された条件で、作業開始時期や作業中断する指示事項やその他の条件を把握するために、事業者等の放射線管理部門の職員の連絡先情報覚えているべきである。

b. 警報付き個人被ばく線量計の警報設定

警報付き個人被ばく線量計（警報付き電子式個人線量計）の被ばく線量等の警報設定値が適切に設定されていることを確認する。

また、警報付き個人被ばく線量計の警報原因を踏まえ、新たな放射線被ばくリスクの発生情報及びプラントの運転状態変更に伴う放射線レベルの変化情報がある場合、事業者等は作業員に周知していることを確認する。

- (a) 警報付き個人被ばく線量計（警報付き電子式個人線量計）の被ばく線量等の警報設定値が最新の放射線サーベイデータによって策定されている作業指示書及び事業者等の放射線管理等の管理マニュアルに基づき設定されていることを確認する。
- (b) 警報付き個人被ばく線量計の警報が発生した事例では、作業計画に記載された遵守事項の履行状況も含め、事業者等は作業計画の適切性を再評価する等の警報付き個人被ばく線量計の警報原因を明確にしていることを確認する。また、必要に応じて、予期していなかった放射線被ばくリスクの発生有無を調べるために実際の当該作業における放射線レベルの再測定や再評価が行われてことも確認する。
- (c) 警報付き個人被ばく線量計の警報設定値は作業の進捗や作業環境の放射線レベル等によって適宜変更になる。作業員が携帯する警報付き個人被ばく線量計の警報設定値に関する検査官による評価実施では、当該事象を把握しておくこと。
- (d) 警報付き個人被ばく線量計の警報は放射線被ばくの重要なファクターであり、同警報設定値に関する事業者等の活動評価において、警報付き個人被ばく線量計の誤作動及び無効な警報が発生した場合は「BR0020 放射線被ばく評価及び個人モニタリング」検査運用ガイドの（外部被ばく評価手法）に基づき検

査を実施する。

c. 放射性物質が内封された容器の取扱状況

放射性物質が封入されている容器の取扱について、容器を不注意に開封することで、作業者の被ばくが懸念される容器がある場合、注意を必要とする識別が付けられ、管理（開封時の注意事項が作業者に周知されている）されていることを確認する。

- (a) 放射性物質が封入されている容器について、事業者等のマニュアル等に容器に識別表示する旨の記載があること、開封時の注意事項が作業者に周知されていることを確認する。
- (b) これらの容器を開封するときは、内部の放射性物質が飛散する等の空気中の放射性物質濃度が上昇することを考慮した措置を実施すべきであることを理解して作業を実施していることも確認する。
- (c) 放射性物質が特定されていない容器を不注意に開封することで、作業者の内部被ばく事故が懸念されるため、検査官は、現場観察する場合、識別がない容器の有無に注意して観察する。

(3) 放射性物質による汚染管理と持ち出し物品の管理

a. 管理区域境界（チェックポイント）と汚染測定

検査官は汚染区域からの物品持ち出しあるいは高汚染区域から通常の管理区域への物品持ち出しについて、適切な汚染検査機器の使用と適切な測定が実施されていることを確認し、事業者等の管理が放射性物質の意図しない搬出を防止するのに十分であることを確認する。

- (a) 検査官は汚染区域からの物品持ち出しあるいは高汚染区域から通常の管理区域への物品持ち出しについて、幾つかのチェックポイント（区域区分の境界点）での物品持ち出し状況を観察する。
- (b) この観察で、使用する汚染検査機器（サーベイメータ含む）が、当該持ち出し物品のあった区域に存在する放射性核種が放出する放射線に適合した測定装置で、測定環境条件に適合している測定であることを確認する。
- (c) 検査官は事業者等の放射線管理員による管理区域等からの物品持ち出し判定のための汚染検査状況を観察し、事業者等の放射線管理要領・手順に従い測定及び判定していることを確認する。
- (d) 管理区域で汚染した廃棄物でない機材を放射性固体廃棄物として区域外に搬出されないことも検査官は確認する。

b. 汚染拡散防止の措置

事業者等の汚染拡散を防止するための適切な措置、測定、判定及び処置の各活動が適切に実施されていることを確認する。

- (a) 事業者等が管理区域内で使用する工具・測定器等を貸し出している場合、使用

後の機材管理について定められた手順に基づき実施し、汚染拡散を防止するための適切な測定及び判定を実施していることをインタビュー又は現場の状況によって確認する。（この観察は「管理区域境界（チェックポイント）と汚染測定」の際に同時に実施する。）

- (b) 汚染区域や汚染のおそれがある区域について、その開口部の風の流れにも注意すること。（バリヤや負圧管理ができていることも確認する。）
- (c) 検査官は高汚染区域からの作業者の退出行動が定められた測定で実施されていることや作業者の退出時の汚染検査で、汚染が検出された場合の対応処置について、作業者が理解していることを確認する。（この観察は「管理区域境界（チェックポイント）と汚染測定」の際に同時に実施する。）

c. 汚染測定装置による運用

事業者等が設置している汚染測定装置（小物物品用モニタ等）に関して、作業者の誤操作防止の措置や適切な測定を実施していることを確認する。

- (a) 事業者等が設置している汚染測定装置（小物物品用モニタ等）で測定し、汚染警報などの警報が発生した場合の手順を理解していることを操作中の作業者へのインタビューによって、その理解状況を確認する。
- (b) 検査官は汚染検査等に使用する測定器の測定に関するパラメータ（測定時間、時定数及びバックグラウンド計数率）が適切な数値に設定され、測定を実施していることを確認する。
- (c) 汚染検査装置はバックグラウンドの変化に左右される。バックグラウンドが低い場所に汚染検査装置が設置されていることの確認も実施する。
- (d) 汚染測定装置の設置場所が高線量領域の場合、機器の性能上の制約から、要求の検出感度確保ができない場合がある。このため、検査官は事業者等が不適切な補正（エネルギーバンドの変更等）や不正な行為を実施していないことも確認する。

d. その他（密封線源の取扱）

検査対象区域に管理されていない密封線源（密封線源の標識で識別された容器を含む）の存在や仮置きがないことを確認する。

- (a) 事業者等が保有している密封線源は帳簿管理され、放射性物質が漏えいしていないこと等、密封が健全であることを事業者等が管理手順に基づき適切に管理している。管理されていない密封線源（密封線源の標識で識別された容器を含む）の存在や仮置きが確認された場合、検査官は事業者等に対して、その調査結果の報告を聴取し、そのパフォーマンスを確認する。

(4) 放射線被ばくリスクの評価と放射線作業管理

a. 区域の識別管理と放射線作業の許可

検査官は検査対象の区域区分が適切に管理され、作業者が当該作業エリアの放

放射線レベル等を認識するのに必要な識別表示を実施していることを確認する。

また、検査対象の放射線防護上の措置について、事業者等は作業における線量や当該作業環境に応じ、適切に評価されている計画書を策定し、作業許可を出していることを確認する。

- (a) 検査官は検査対象の区域管理が事業者等の定めるマニュアルに基づき、区域の潜在的な放射線レベル（線源の移動や経時的な変化・変動）が評価され区域区分管理されていることを確認する。
- (b) 事業者等の管理する区域区分に従い、区域への立入制限措置や作業者に必要な情報を掲示するための識別表示が実施されていることを確認する。
- (c) 事業者等が策定した放射線防護の措置に記載のサーベイマップ等（作業者の被ばく計画の基となる情報）と現場に掲載されている掲示物等が一致していること及び作業前のミーティングでサーベイマップ等の情報が作業者に周知されていることの確認も実施する。

b. 放射線作業の現場管理

検査官が検査対象区域の現場における作業管理の実施状況を確認する際は、日々の作業環境把握、放射線管理、放射線防護の措置及び汚染管理が適切に行われていることを確認する。

- (a) 事業者等の日々の現場管理の観察では、必要な計測（放射線サーベイ）、放射線管理対策、放射線防護の作業管理及び汚染管理が事業者等の定めるマニュアルに基づき行われていることを確認する。
- (b) また、作業環境において、事業者等が個人被ばく線量計の外乱（騒音、照明、振動、ノイズ）を考慮した評価や対応をどのように計画し、対応しているかについても確認する。
- (c) 作業者が携帯する警報付き個人被ばく線量計の検査対象区域の作業において、検出対象核種や装着部位がマニュアルに基づき適切に履行されていることを検査官は現場作業状況の観察において、確認する。具体的には、現場環境に適合した測定器を携帯していることを確認する。（局部被ばく、不均等被ばく及び中性子線被ばくが適切に評価されていることを確認する）
- (d) 高放射線作業区域では、放射線の線量勾配（線源が作業者に近い場合や β 線による被ばく影響が大きい場合や線量変化が大きい場合等）がある場所が存在している。検査官は当該作業エリアで作業者の被ばくを効果的に監視する線量測定方法の適用状況を確認する。
- (e) 検査官は不均等被ばくが懸念される作業区域での被ばく線量が、局所被ばく評価が行われた放射線防護計画に従い、適切な線量計が適切な部位に着用されていることを確認する。
- (f) 事業者等の実施する特殊作業で、作業管理の強化が必要な潜水作業や作業エリアの放射線の線量勾配が大きい場合には、当該作業の事業者等が策定する

放射線作業の計画が適切であることも確認する。

c. 汚染区域における作業管理

検査官は空気中に放射性物質がある区域及びそのおそれがある汚染区域において、適切な作業計画を策定し、作業が実施されていることを確認すること。

- (a) 検査官は空気中に放射性物質がある区域及びそのおそれがある汚染区域で、作業が実施される場合は、その作業状況を確認する。
- (b) 検査官は内部被ばくのおそれがある区域の作業の計画及び許可が、事業者等の管理システムで適切に評価されていることを確認する。
- (c) 空間線量が上昇する可能性があるタンク内部の作業、蒸気発生器のドライアイスブラスト、ショットピーニング、原子炉キャビティ内部の作業、内部汚染器機等の開放作業等について、検査官は事業者等が実施している空気中の放射性物質濃度の監視と管理の状況を把握する。
- (d) 上記の汚染のおそれがある区域での作業に関して、汚染の拡大防止措置である閉じ込め機能やバリアが健全であること及び高性能粒子フィルタによる局所排気システムが適切に設置・運用していることも確認する。
- (e) 使用済燃料プール及びその他の貯蔵施設に貯蔵されている高線量の放射化物質及び汚染物品の事業者等の管理状況について、検査官はこれらの物品が不用意・不注意による使用済燃料プール等からの操作・作業で、作業員の被ばくや汚染事象を防止するための、機械的措置やソフトウェア的管理が講じられていることも確認する。

(5) 高線量又は汚染区域の放射線作業計画

当該検査内容は、「BR0030 放射線被ばくALARA活動」検査運用ガイドと協調して検査を実施することが可能である。

a. 高線量区域等への立入制限、作業許可管理

高線量区域、高汚染区域や立入制限区域は作業員が不用意な立入をすることで、過大な被ばくをもたらす可能性があり、検査官はそういった場所の掲示物及び立入制限措置が適切に履行されていることを確認する。

- (a) 検査官は、高放射線区域、高汚染区域や立入制限区域に関し、事業者等が報告している作業員に対する放射線安全の監視領域に関する安全実績 (PI) の適合性を確認する。
- (b) 検査官はリスクが高放射線区域、高汚染区域や立入制限区域の事業者等の安全実績 (PI) 活動の状況の評価を重点に確認すること。
- (c) 事業者等の管理基準の変更があった場合、検査官は高線量区域等について、遮へい等の規格値に適合していること及び事業者等の管理手順書に適合していることを確認する。また、プラントの運転状況によって変化する区域 (高線量区域になるおそれのある区域) も同様に許可証及び手順書に適合しているこ

とを確認する。

- (d) 高放射線区域等は、作業者の被ばくリスクが高い区域になるので、掲示物による表示、立入制限措置等の管理の適切性が重要で、特に許可が無い作業者の立入ができない機械的及びソフト的な措置を確認する。当該室（区域）は施錠や入口部の注意表示その他の標識等によって、許可がない作業者が立入らない措置が講じられていることを確認する。
- (e) リスクが高い区域には次の区域が含まれていること。
 - ア. 放射性廃棄物処理、取扱い及び保管廃棄区域とタンク等、運転上の都合で一時的に設けられた区域。
 - イ. 加圧水型原子炉（PWR）の格納容器（施設）及び沸騰水型原子炉（BWR）のドライウェルは、全出力運転時、部分出力運転時及びプラント停止時で別の管理対策を設けている可能性がある。
 - ウ. 管理が脆弱な区域としては、BWRの移動式炉内計装（TIP）制御区域、PWRのシングル引き抜き区域、原子炉キャビティサンプ、燃料移送区域、使用済燃料プール、原子炉キャビティ、あるいは原子炉貯蔵ピットがあるが、それに限るものではない。レビューには、出力運転中に格納容器に入る作業者のために実施される放射線防護上の管理対策を含める。その他、被ばくリスクが高くなる要因として、冷却材又は原子炉水質の変更等がある。

(6) 作業員及び放射線管理員の力量

当該検査内容は、「BR0030 放射線被ばくALARA活動」検査運用ガイドと協調して検査を実施することが可能である。

a. 作業員の管理区域内作業における理解度

検査官は放射線作業の計画に基づく作業を実施する作業員の放射線防護の装備、被ばく放射線量計測設備等を適切に装備し、作業を実施していることを現場確認する。

- (a) 検査官は放射線作業の計画に基づく作業を実施する作業員がどの区域で、どれくらいの線量率があるかを把握し、作業、移動、待機等での滞在・作業時間、移動動線が個人被ばく線量計画で設定した条件と一致していることも確認する。
- (b) 作業員は警報付き電子式個人被ばく線量計の警報設定値及び放射線作業の作業指示書等で設定されている当該区域での滞在・作業時間及び線量限度（個人の被ばく線量限度を踏まえた残線量）を把握して作業を実施していることも確認する。
- (c) 作業員が、警報付き個人被ばく線量計の警報設定値や管理区域滞在時間設定及び警報付き個人被ばく線量計の警報が発生した場合の処置を理解して実行できることも確認する。

- (d) 上記の確認で、警報付き電子式個人被ばく線量計の警報が鳴動した場合の処置、手順についても理解していることを検査官は作業を担当している作業者にインタビューするなどして確認する。なお、作業者へインタビューする場合は、作業に支障を与えない時期に実施すること。
- (e) 検査官は作業者の適切を欠く行動や活動を確認したら、事業者等の教育プログラム及び訓練の適切性、教育履行状況及び有効性について確認すること。

b. 放射線管理員の放射線作業監視・監督に関する力量

検査官は、作業者の管理区域内作業における放射線防護等の履行状況について、作業者の放射線防護装備、線量計の携帯等放射線防護上の各措置が適切であることの確認や指導状況を放射線管理員が監視・監督していることを確認する。

- (a) 放射線管理員が監視・監督を担当する作業について、放射線作業の計画や放射線作業の指示書等で定めている管理対策及び管理制限を理解し、当該作業に関する経験、知識及び訓練（放射線被ばく事故に対する対応も含む）が実施され、放射線管理員としての力量が適切であることを事業者等は確認し、認定していることを確認する。
- (b) 検査官は放射線管理員による放射線サーベイの実施状況を観察する。校正された測定器の使用、使用前の線源によるチェック等で健全性を確認し、測定を実施していることも確認する。
- (c) 放射線管理員の現場活動として、作業エリアのサーベイ状況について、適切な測定器、適切なメッシュの適用による測定が実施され、放射線管理員としての力量があることも確認する。
- (d) 現場等の放射線作業において、放射線管理員が監視・監督の行為に不適切な状況を検査官が確認した場合は、検査官は事業者等の放射線管理員としての力量認定のプロセスについて確認する。
- (e) 検査官は、被ばくリスクの高い作業を担当する協力会社の TBM (Tool Box Meeting) に同席し、放射線管理員の指示事項の内容が現状の作業状況に適合しているかを確認し、放射線管理員としての力量を把握する。

5.3 現場ウォークダウンを行う際の視点

- (1) 巡視点検前に、巡視点検対象エリアのサーベイマップから空間線量率の変化状況を把握し、巡視点検では、自ら放射線測定器（サーベイメータ）による測定を実施し、事業者等が実施している放射線モニタリングのデータと比較しておく必要がある。
- (2) 巡視点検では前回の巡視との相違点を常に把握することを心がけ、事業者等の変化、変更に関する事業者等の活動状況も確認する必要がある。放射性物質（線源）を内包する配管やタンク等は、その近傍での作業では、遮へい体を設置して、被ばく線量低減を実施していることが確認されるが、作業終了後に当該遮へい体が外され、思わ

ぬ線量率が上昇していることがある。

- (3) 高線量区域の巡視や比較的高い空間線量率の巡視においても、事業者等が行うサーベイによる線量率を確認し、事業者等の管理値（区域管理）を超える場所での表示について作業者が視認できることも評価すべきである。
- (4) 現場確認において、仮置きされている管理されていない物品や識別された放射性物質の有無についても確認し、その表面線量についても確認する。
- (5) 定期点検やプラントの運転状態によって、作業者が被ばくする放射性物質（線源）中心位置の状況や高さ方向での線量の違いを把握し、局部被ばくとなる線源中心の位置を把握すべきである。
- (6) 汚染のおそれのある作業エリアでの管理状況について、作業者の放射線防護の装備、放射線監視員の管理の状況を確認し、作業計画で指定されている監視方法を確認するとともに監視員不在の場合の対応状況についても把握しているべきである。
- (7) 作業によって汚染した粉じんが舞う作業エリアでの隔離状況及び連続監視モニタの設置状況、測定設備の設置状況（検出限界を考慮した）を確認する。
- (8) 放射線監視計装で、サンプル採取の方法を確認し、適切な対応（コンタミの防止や試料の識別）を実施していることを確認する。
- (9) 作業者の個人被ばく線量測定器がその場の作業に必要なタイプの物を使用していることを確認する。また、作業エリア入口付近での識別も併せて確認する。
- (10) 粒子状の浮遊塵の測定結果の確認では、分析測定装置（核種分析測定装置）の核種分析結果を入手し、スペクトルの状況や測定条件が要求される検出限界を満足した結果であることを確認する。
- (11) サーベイメータ等の測定機器が校正され、使用可能であることの識別表示を確認し、適切な管理の下、貸し出しや返却が実施されていることを確認する。

6 参考資料

- (1) 核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示
- (2) 「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」（平成元年3月27日原子力安全委員会了承）
- (3) 文部科学省の「放射能測定法シリーズ」
 - a. 全ベータ放射能測定法 昭和51年9月（2訂）
 - b. NaI（Tl）シンチレーションスペクトロメータ機器分析法 昭和49年1月
 - c. ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー 平成4年8月（3訂）
 - d. 緊急時における放射性ヨウ素測定法 平成14年7月（1訂）
 - e. 空間 γ 線スペクトル測定法 平成2年2月
- (4) 日本規格協会から発行される JIS ハンドブック [放射線（能）] に収録されている規格

(5) 経済産業省の「放射能測定器及び放射線測定器等の校正」

(6) 個人モニタリング指針(JEAG4610-2015)

○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 | <p>○運用の明確化</p> <p>①事業者等の安全活動の事例の追加（5.2 検査を実施する上での手引き及び関連する留意事項）</p> <p>②空気中の放射性物質濃度の監視と管理の状況の監視範囲の明確化（5.2 検査を実施する上での手引き及び関連する留意事項）</p> <p>○記載の適正化</p> | |

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7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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 6 | 170 | 日常 |

※ 実施時期は放射線作業の管理及び放射線作業の実施状況を直接観察ができる定期検査中（原子炉停止中）の時期に実施することが望まれる。

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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 6 | 170 | 日常 |

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 | 放射線被ばくの管理 (熱出力500kw以上※ ¹) | 1年 | 10 | 285 | 日常 |
| 02 | 放射線被ばくの管理 (熱出力500kw以上※ ²) | 1年 | 5 | 145 | 日常 |
| 03 | 放射線被ばくの管理 (熱出力500kw未満) | 1年 | 2 | 60 | 日常 |

※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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 6 | 170 | 日常 |

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 | 放射線被ばくの管理 (MOX加工) | 1年 | 4 | 120 | 日常 |
| 02 | 放射線被ばくの管理 (ウラン加工) | 1年 | 10 | 285 | 日常 |

※ 重大事故の要求はないものの大規模損壊対処の要求がある施設は、チーム検査の検査量の一部を日常検査に計上しサンプル数を設定する。

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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 2 | 60 | 日常 |

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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 2 | 60 | 日常 |

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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 1 | 30 | 日常 |

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 | 放射線被ばくの管理 | 1年 | 2 | 60 | 日常 |