

基本検査運用ガイド

安全実績指標の検証

(BQ0040_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：「原子力施設安全」「放射線安全」

小分類：「発生防止」「拡大防止・影響緩和」「閉じ込めの維持」「重大事故等対処及び大規模損壊対処」「公衆に対する放射線安全」「従業員に対する放射線安全」(実用炉)
「公衆に対する放射線安全」「従業員に対する放射線安全」(研開炉、試験炉、再処理、加工、貯蔵、管理、埋設、使用)

検査分野：「横断」

2 検査目的

原子力規制検査等に関する規則（令和2年原子力規制委員会規則第1号）第5条及び原子力規制等実施要領（原規規発第1912257号-1）に基づき、各監視領域の関連に関する活動目的の達成状況を確認する安全活動に係る実績を示す指標（以下「安全実績指標」という。）及び指標の収集状況等を確認する。

なお、本指標は、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）第67条の規定に基づき原子力規制検査等に関する規則第5条により報告を徴収することとしている。

3 検査要件

3.1 検査対象

評価の対象とする各安全実績指標（PI: Performance Indicator、以下「PI」という。）は、次のとおりとする。

- (1) 7,000臨界時間当たりの計画外自動・手動スクラム回数
 - (2) 7,000臨界時間当たりの計画外出力変化回数
 - (3) 追加的な運転操作が必要な計画外スクラム回数
 - (4) 安全系の使用不能時間割合（%）
 - (5) 安全系の機能故障件数（運転上の制限逸脱回数）
 - (6) 格納容器内の原子炉冷却材漏えい率（基準値を超えた割合）
 - (7) 原子炉冷却材中のよう素131濃度（基準値に対する割合）
 - (8) 重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合
 - (9) 重大事故等対策における操作の成立性（想定時間を満足した割合）
 - (10) 重大事故等対処設備の機能故障件数（運転上の制限逸脱件数）
 - (11) 放射性廃棄物の過剰放出件数
 - (12) 被ばく線量が線量限度を超えた件数
 - (13) 事故故障等の報告基準の実効線量（5 mSv）を超えた計画外の被ばく発生件数
- ※ 核燃料施設等は(11)から(13)のみを対象とする。

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1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。

なお、検査は、前年度末までのデータが集計されPIデータとして提出された後の任意の時期に実施する。

4 検査手順

4.1 検査前準備

検査に際して、PIの評価に必要な事業者の規定類を事前に調査し確認するとともに、運転記録及び報告書等を入手し、又は閲覧する。

- (1) 事業者から提出されるPI
- (2) PI作成に係る要領書、手順書等
- (3) PIの基となる運転記録等及びそのデータ処理に関わる記録
- (4) 事故故障、運転上の制限に係る事象報告書等の資料

4.2 検査実施

PI及びPIに係る事業者活動等について、「GI0006 安全実績指標に関するガイド」及び「ATENA 19-R01 (Rev. 0) 原子力規制検査において活用する安全実績指標 (PI) に関するガイドライン (原子力エネルギー協議会制定)」に基づき、以下を確認する。

- (1) **7,000臨界時間当たりの計画外自動・手動スクラム回数**
事業者から報告されているスクラム回数とPIの比較。
- (2) **7,000臨界時間当たりの計画外出力変化回数**
運転記録等から得られる事業者の記録等の適切性。
- (3) **追加的な運転操作が必要な計画外スクラム回数**
事業者が提出する事象報告書及び運転記録等。
- (4) **安全系の使用不能時間割合 (%)**
運転上の制限 (LC0) 逸脱時間の占める割合とPIの比較。
- (5) **安全系の機能故障件数 (運転上の制限逸脱回数)**
影響緩和に係る設備等の安全機能の劣化数とPIの比較。
- (6) **格納容器内の原子炉冷却材漏えい率 (運転上の制限値を超えた割合)**
対象ユニット毎の原子炉容器からの漏洩量とPIの比較。

- (7) 原子炉冷却材中のよう素131濃度（基準値に対する割合）
よう素131濃度に関する対象ユニット毎の事業者の記録とPIの比較。
- (8) 重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合
要員参加割合の適切な算定。
- (9) 重大事故等対策における操作の成立性（想定時間を満足した割合）
訓練における各ホールドポイントでの時間と成立性確認訓練（シーケンス訓練）の実施報告書等の記録。
- (10) 重大事故等対処設備の機能故障件数（運転上の制限逸脱件数）
対象設備の運転上の制限を逸脱した件数。
- (11) 放射性廃棄物の過剰放出件数
年度期間中に発生した保安規定に定める管理目標値を超える放射性廃棄物の過剰放出件数の記録とPIの比較。
- (12) 被ばく線量が線量限度を超えた件数
年度期間中に放射線業務従事者の被ばく線量が法令に定める線量限度を超えた件数とPIの比較。
- (13) 計画外放射線影響発生件数
年度期間中に法令に定める事故報告基準となる実効線量（5 mSv）を超えた件数。

4.3 問題点の特定と解決に関する確認

- (1) 検査の結果、報告されたPIデータと検証のために収集したデータに矛盾があり、データが信頼できないと判断した場合の処置
事業者のデータ収集又は解釈上の過誤による場合があるため、事業者に通知し確認を求める。また、事業者のCAP活動報告、不適合処置等を観察し検証状況を確認する。
- (2) PIの報告内容が誤りであった場合の処置
不適合処置の状況を観察し、事業者がPIデータの過誤を是正していること及びその是正処置の有効性を適切に評価していることを確認する。また、人的過誤によるものと認められる場合は、必要に応じて基本検査運用ガイド「BQ0010 品質マネジメントシステムの運用」により適切に不適合が処置されていることを確認する。
- (3) PIが閾値を超える場合等の処置

検査官は、検出された矛盾点について、PIが閾値を超え若しくはPIに対する信頼性を確認できないと判断した場合は、速やかにその旨を事業者及び本庁の関係者に通知する。

(4) 事業者から適切なPIデータが得られない、若しくはPIデータに重大な矛盾がある場合の処置

実行可能と判断できる場合、検査官により直接PIデータを収集するとともに検査を追加し検証する。

5 検査手引

5.1 検査を実施する上での手引き及び関連する留意事項

(1) 7,000臨界時間当たりの計画外自動・手動スクラム回数

過去4四半期中の7,000時間臨界運転時間当たりの手動及び自動の計画外スクラムについて、関連法令に基づき事業者が提出する事象に関する報告書で報告されているスクラム回数とPIとして報告された回数を比較するとともに、臨界運転時間数の正確性を対象ユニット毎に提出されたデータから1件をサンプリングし確認する。

(2) 7,000臨界時間当たりの計画外出力変化回数

過去4四半期中の7,000時間臨界運転時間当たりの全出力の5%を超える原子炉出力の計画外変化について、運転記録、その他の文書をレビューし、事業者が出力変更の回数を適切に把握、記録していることを確認するとともに、臨界運転時間数の正確性を対象ユニット毎に提出されたデータから1件をサンプリングし確認する。

(3) 追加的な運転操作が必要な計画外スクラム回数

過去4四半期中の臨界中における計画外のスクラムであり、かつ追加的な運転操作を要求する又は主給水が使用できない状態若しくは復旧できない状態を伴うもの（2本以上の制御棒未挿入、タービントリップ失敗等）について、事業者が提出する事象報告書及び運転記録をレビューし、PIの中で適切に報告されていることを対象ユニット毎に提出されたデータから1件をサンプリングし確認する。

(4) 安全系の使用不能時間割合（%）

過去12四半期間中に発生した安全系（炉心冷却機能、余熱除去機能、非常用交流電源系統等安全上重要な機器）の運転上の制限（LC0）逸脱時間が、過去12四半期間中の原子炉運転時間（必要待機時間）に占める割合について、運転記録その他の根拠資料に基づき、PIの数値が各安全系機器の運転時間、修復時間等をもとに正確に算出し報告されていることを対象ユニットの系統毎に1件をサンプリングにより確認する。

(5) 安全系の機能故障件数（運転上の制限逸脱回数）

過去4四半期間中に異常の影響緩和の機能を有する構造物、機器又は系統の安全機能を妨げた、又は妨げる可能性のあった件数について、対象ユニット毎に実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第87条第9項に基づく報告の内容から、これらの報告故障の件数とPIの件数を比較し正確に算出し報告されていることを確認する。

(6) 格納容器内の原子炉冷却材漏えい率（運転上の制限値を超えた割合）

過去4四半期間中に保安規定に定める格納容器内への原子炉冷却材漏えい率に関する運転上の制限に対する割合について、対象ユニット毎に原子炉容器（RCS）からの漏洩量の日々の漏えい測定値を事業者の記録とPIデータとを比較し、正しく報告されていることを確認する。

(7) 原子炉冷却材中のよう素131濃度（運転上の制限値を超えた割合）

過去4四半期間中に保安規定に定める原子炉冷却材中のよう素131濃度に関する運転上の制限に対する割合について、対象ユニット毎に事業者の記録とPIデータとを比較し、基準値を超えた割合が正しく報告されていることを確認する。

(8) 重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合

過去1年以内の保安規定に基づく重大事故等対処等の訓練において、原子炉施設の保全のための活動を行うために配置された要員が参加した割合について、正しく算定されていることを対象ユニット毎に訓練実施報告等の記録により確認する。

(9) 重大事故等対策における操作の成立性（想定時間を満足した割合）

過去1年以内の保安規定に基づく重大事故等対処等の訓練における、各ホールドポイントで想定される時間を満足した件数割合を対象ユニット毎に成立性確認訓練（シーケンス訓練）の実施報告書等の記録により確認する。

(10) 重大事故等対処設備の機能故障件数（運転上の制限逸脱件数）

過去4四半期の保安規定に基づく重大事故等対処設備の運転上の制限を逸脱した件数が正しく報告されていることを確認する。

(11) 放射性廃棄物の過剰放出件数

年度期間中に発生した保安規定に定める管理目標値、放出管理の基準値を超える放射性廃棄物の過剰放出件数について、対象ユニット毎に事業者の放射性廃棄物の放出記録、事象報告書等をもとにPIデータと比較し、正しく報告されていることを確認する。

(12) 被ばく線量が線量限度を超えた件数

年度期間中の放射線業務従事者の被ばく線量が、法令で定めた線量限度を超えた件数について、事業者の記録、報告書等をもとにPIデータと比較し、正しく報告されていることを確認する。

100mSv／5年は平成13年度を始期とする5年間とする。(法令に定める「線量限度」未満の場合は「なし」とする。)

(13) 計画外放射線影響発生件数

年度期間中に法令に定める事故報告基準となる実効線量（5 mSv）を超えた件数を確認する。

5.2 その他の視点及び留意事項

対象プラントに初めて適用されるPIの検証は、報告された値を算定するために使用される全てのデータの正確性を検証することが望ましい。

PIデータの正確性を期するため、PIデータの収集を観察することが有用となる場合がある。また、可能であれば必要に応じて個別検査項目の検査データを活用する。

(1) 起因事象に係るPI

スクラムに対応する運転員及び保修員等の人的要因に係る安全実績の検査として行う事象追跡については、横断検査項目の基本検査運用ガイド「BQ0010 品質マネジメントシステムの運用」による。

事象に係る報告書徴収後のレビューが終了するまでの期間中は、スクラムが適切なPIの下で報告されたことを検証する。

計画外の出力変化を伴う操作を行った場合とは、法令報告事象に限らず、5%を超える発電用原子炉の出力変化が生じたとき、若しくは発電用原子炉の出力変化が必要となった場合等を対象とする。

(2) 安全系統機能故障に係るPI

サンプリング期間中にかなりの回数の停止を伴うトレイン・セグメントについては、全ての時間が正確に報告されることを検証する必要はないが、計画外に停止した場合、又は計画よりも停止を延長した場合などに着目し、正しく説明されていることの確認に努めるものとする。

監視している系統のトレイン・セグメントが、定量的な評価から低リスクであり、PI全体に及ぼす大きな影響がなく、多くの非稼働時間を生じる可能性がある場合、報告された非稼働時間が合理的と思われる簡単なチェックを行うだけで十分である。

事象に係る報告書徴収後のレビューが終了するまでの期間中は、事象が適切なPIの下で報告されたかどうかを検証することを選択してもよい。

(3) 安全系の機能故障件数に係るPI

検証データを収集する場合、毎日のCAP会議等のレビューにおいて特定された故障に関する資料を蓄積することが望ましい。また、特定された故障又は非稼働に係る情報等、プラントの状態その他の検査の事例に係る情報を蓄積することが推奨される。また、検査官は、他の関連する適切な基本検査運用ガイドを参考として利用することができる。

(4) 格納容器内の原子炉冷却材漏えい率に係るPI

事業者による適切なPIデータの収集を確実にするため、検査官の行う日常の巡視において、運転員の監視活動を観察する。

(5) 原子炉冷却材中のよう素131濃度に係るPI

事業者による適切なPIデータの収集を確実にするため、要すれば、基本検査運用ガイド「BR0050 放射性気体・液体廃棄物の管理」に従って原子炉冷却材のサンプリングを観察する。

(6) 重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合

割合を算出する分母となる要員数は、事業者が要員をより多く確保ために実際に教育訓練を実施している対象者になるため、保安規定に基づいて規定類で要求されている要員数より多くなる。

なお、保安規定に基づいて規定類で要求されている要員数との関係についても確認し、気付き事項があれば、基本検査運用ガイド「BE0060 重大事故等対応要員の能力維持」に基づく確認を行う必要がある。

(7) 重大事故発生時の操作の成立性（想定時間を満足した割合）

裕度が最も少ないクリティカルな前後の作業工程間において、相互の関連性等これを拘束する条件が何であるかを事業者が分析・把握し、裕度を適切に管理できていることを確認する。

なお、成立性確認訓練における想定時間を満足しなかった工程については、規定類に基づき再教育訓練等を行い、適切に是正処置がとられ評価されていることを基本検査運用ガイド「BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価」に基づき確認する必要がある。

(8) 重大事故等対処設備の機能故障件数（運転上の制限逸脱件数）

運転上の制限を逸脱したものと判断した後、逸脱ではないことが明らかになり、取り消された場合は件数に含めない。

なお、重大事故等対処設備に対する気付き事項が有った場合は、基本検査運用ガイド「BE0050 緊急時対応の準備と保全」に基づき確認する必要がある。

(9) 放射性廃棄物の過剰放出に係るPI

検査官は、施設内巡視において、潜在的に監視されない放出経路、プラント系統に接続されず、かつ潜在的な観察されない放出経路となる可能性及びこれらの経路からの放射性液体廃棄物又は放射性気体廃棄物の漏えい事象に注意を払う必要がある。また、これらのあらゆる問題点がCAPに入力されることを確実にし、PIデータの正確性を確保するように努める。

(10) 被ばく線量が線量限度を超えた件数

放射線管理区域の出口での記録を確認し、被ばく線量が線量限度を超えた記録があれば、それがCAPに入力されていること、PIにカウントされていることを確認する。

(11) 計画外放射線影響発生件数

実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則などに定める、原子炉施設の故障その他不測の事態が発生した場合の実効線量 5 mSvの基準値を超えた件数をカウントしていることを確認する。

(12) カウントの集計

実用発電用原子炉施設のカウントの集計は、各ユニットに行う。核燃料施設等のカウントの集計は、規制体系の基礎となる事業等の許可・指定の単位に行う。ただし、試験炉においては原子炉を単位に行う。

6 参考図書

6.1 法令、基準等

- (1) 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- (2) 原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則

6.2 技術資料等

- (1) BR0050 放射性気体・液体廃棄物の管理
- (2) BR0090 放射線モニタリング
- (3) BQ0010 品質マネジメントシステムの運用
- (4) GI0006 安全実績指標に関するガイド
- (5) JEAG4121原子力安全のためのマネジメントシステム規程 (JEAC4111-2013) の適用指針
- (6) 原子力規制検査において活用する安全実績指標 (PI) に関するガイドライン (原子力エネルギー協議会)

○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核燃料施設等の検査項目ごとの合計時間について、核燃料施設等のPIの数に応じた時間とする運用を明確化（表1 検査要件まとめ表）</p> <p>○記載の適正化</p>	

表 1 検査要件まとめ表

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	安全実績指標の検証	1年	1	25	日常

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	安全実績指標の検証	1年	1	3	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	安全実績指標の検証 (熱出力 500kw 以上 ^{*1})	1年	1	3	日常
02	安全実績指標の検証 (熱出力 500kw 以上 ^{*2})	1年	1	3	日常
03	安全実績指標の検証 (熱出力 500kw 未満)	1年	1	3	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	安全実績指標の検証	1年	1	3	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	安全実績指標の検証 (MOX 加工)	1年	1	3	日常
02	安全実績指標の検証 (ウラン加工)	1年	1	3	日常

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	安全実績指標の検証	1年	1	3	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	安全実績指標の検証	1年	1	3	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	安全実績指標の検証	1年	1	3	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	安全実績指標の検証	1年	1	3	日常