

基本検査運用ガイド

ヒートシンク性能

(BM1040_r2)

**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：「発生防止」「拡大防止・影響緩和」「閉じ込めの維持」（実用炉、研開発炉）

検査分野：「施設管理」

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（以下「法」という。）、第61条の2の2第1項第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原子炉施設の施設管理におけるヒートシンク性能に関する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原子炉施設の施設管理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循環設備等の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の活動は、施設管理の他、防災・非常時対応の検査分野に関連する設備・機器等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

熱交換器及びヒートシンク設備は、崩壊熱を除去し、安全上の重要度が高い設備又は関連する設備に対して冷却水を提供することが要求される。熱交換器等の除熱の性能が低下すれば、冷却システムの成立基準を満足できない可能性が生じることから、ヒートシンク性能関連する機器及び保全活動を検査対象とし適切なサンプリングにより検査を行う。

サンプリングに当たっては、検査実施時点における原子力施設のリスク情報等から得られる安全上の重要度を考慮し、検査対象を選定する。検査項目は以下の3種類である。

- (1) 海水により冷却される熱交換器
- (2) 閉ループの熱交換器
- (3) 熱交換器以外のヒートシンク設備

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

検査官は、どの熱交換器及びヒートシンク設備を検査の対象に選定すべきか決定するために、工学的な分析や判断、運転経験、性能履歴、適用される高経年化対策や変更認可に基づいた他の保守プログラムの実施による強化^{*}などの要素と共にリスク情報に基づく見識を適用するものとする。

本検査を予定する場合、検査官は熱交換器及びヒートシンク設備の検査・試験（熱交換器の検査・試験、冷却海水配管の内面検査、トレンチ内の海水配管の外面検査など）に関連する頻度の低い作業を観察する機会を特定するために、定期検査や運転中の保全計画を考慮しなければならない。

※変更認可に基づく強化とは、事業者が既存の保守プログラムに組み込むことを承認した追加の措置（例えば検査・試験など）のことを意味する。

4.2 検査実施

(1) 海水により冷却される熱交換器

海水により直接冷却される熱交換器に関して、適切な熱伝達が行われるように試験、検査、保守及び海洋生物の付着の監視が、単独又は組み合わせにより適切に実施されていることを確認する。

- a. 熱交換器の性能試験の方法と結果
- b. 熱交換器の検査・清掃に関する方法と結果又は実施状況の観察
- c. 運転状態と伝熱計算における設計想定との整合性
- d. ウォーターハンマー等の影響を受けやすい熱交換器の評価と対策
- e. 過流量に起因する熱交換器の劣化防止のための適切な制御及び運転上の制限
- f. （可能であれば）予備で使用頻度の低い熱交換器による流量試験
- g. 施栓された伝熱管の数が設定された制限内であること
- h. （可能であれば）渦電流探傷試験の報告書及び目視検査の記録

(2) 閉ループの熱交換器

例えば冷却海水システムによって間接的に冷却や、エアフィンクーラーによって直接冷却される熱交換器）に関して、以下の項目を確認する。

- a. 上記の c. ～h. の項目
- b. 腐食制御に関する化学処理方法が民間標準と一致し、管理、評価されていること

(3) 熱交換器以外のヒートシンク設備

選定された各ヒートシンク設備に関して、性能試験又はそれに相当する他の方法によって必要な性能が維持されていることを確認する。ヒートシンク設備に関して問題とな

るのは、その使用可能性と設備へのアクセス可能性である。

選定された各ヒートシンク設備に関して、下記 7 項目のうち少なくとも 2 項目を確認しなければならない（最終ヒートシンク（最終的な熱の逃がし場は海洋又は大気を想定する。）（以下「UHS」という。）のための貯水設備を有する原子力施設に関しては下記項目の a. 又は b. を 3 年ごとに 1 回は確認しなければならない）。

- a. 取水ピット、放水ピット等のコンクリート壁によって囲まれた地上の UHS 設備に関するウォークダウン又は事業者の検査の方法と結果
- b. 水中の UHS 設備となる取水口、放水口に関する事業者の検査の方法及び結果
- c. エアフィンクーラーなど熱の逃がし場を大気とする UHS 設備に関して、ウォークダウン又は事業者の検査の方法と記録
- d. ヒートシンク設備の運転（冷却海水側、閉ループの冷却水側）
- e. ヒートシンク設備の性能試験（冷却海水側、閉ループの冷却水側）
- f. 選択した冷却海水設備又は閉ループの冷却水設備のウォークダウン
- g. 海水の取水設備（スクリーン等）のウォークダウン

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 共通的な留意事項

熱交換器が安全上重要な設備又は関連する設備である限り、選定される熱交換器の型式及びサイズに制限はない。熱交換器及びヒートシンク設備の選定は、検査又は再検査が妥当である範囲を特定するために、過去の検査結果を検討すべきである。問題があった場合や広範な是正処置の履歴を有する熱交換器は、選定に当たり優先的に検討されるべきである。

本検査では、熱交換器及びヒートシンク設備の健全性及び性能を確認するために、1～2 組のサンプルを選定する。選定した熱交換器に関しては、検査官の決定に従い、(1) 海水によって冷却される熱交換器又は(2) 閉ループの熱交換器の適切な項目を実施する。選定した（熱交換器ではなく）ヒートシンク設備に関しては、検査官の決定に従い(3) の適切な項目を実施する。

検査官は、必要に応じて評価するサブ項目の数を制限する場合や、評価項目の数を増減することにより、安全上の重要な問題に焦点を当てるようにサンプルの範囲を拡大又は縮

小することができる。表4に監視領域別の検査目的とリスク優先度との関係を示す。監視領域へのリスクの影響については、一定の発生確率で起こりうる共通要因故障に着目して対象範囲を検討し、その結果を踏まえてサンプルを選定するとよい。

なお、当該検査運用ガイドにおいて、「BM0010使用前事業者検査に対する監督」及び「BM0020定期事業者検査に対する監督」検査運用ガイドで確認した機器等の機能及び性能に係る事項を一部活用することも可能とする。

5.2 個別の留意事項

(1) 海水により冷却される熱交換器

本検査要件は、冷却海水設備によって直接冷却される安全上重要な又は関連する熱交換器を対象とすべきである。

a. 熱交換器の性能試験の方法と結果については、次の項目を確認する。

- (a) 選定された試験方法が、産業界の実施方法として認められたもの又はそれに相当するものと同等である。
- (b) 試験状態（温度差、圧力差及びフローなど）が選定された方法と整合している。
- (c) 試験判定基準（熱伝達計数など）が設計基準値と整合している。
- (d) 試験結果は試験条件と設計条件との差異を適切に考慮している（設計上の熱除去率での機能試験は実用的ではない可能性がある）。試験結果は熱交換器の設計条件に対して外挿される必要がある。
- (e) 試験結果の傾向に基づいた試験の頻度が（傾向分析データに基づき）、熱除去能力を喪失し設計基準値を下回る前に性能低下を発見するために十分であることを確認する。熱交換器の性能試験結果に関する傾向分析の頻度は、正当な根拠を提示することなく変更をしてはならない。
- (f) 試験結果には試験計器の不正確性や差異が考慮されている。試験計器は校正され、測定するパラメータに対して適切なレンジに設定されている。そうでないと小さな測定エラーによって試験結果に影響を及ぼす可能性がある。計器に要求される精度は、試験結果に基づいて計算されるパラメータと設計上の制限との間の裕度に依存する。
- (g) 計算する試験結果に適切な情報がある場合は、管側と胴側の熱負荷の値が等しい。

b. 熱交換器の検査・清掃について確認を行う場合は、以下最初の3ステップ(a)～(c)を実施し、実際に検査・清掃を観察する場合のみ、最後のステップ(d)を確認する。検査官は、計算による設計想定又は設計データシートに関するパラメータを観察し、事業者の検査記録や手順上の運転制限の確認によって評価することが可能である。

- (a) 熱交換器の検査・清掃のために用いられる方法が、確認された手入れ前状態や想定される劣化傾向と整合性がある。計画された検査や清掃の間に性能が低下しないことが確実であれば、性能低下傾向に基づく適切な方法である。

- (b) 検査・清掃の判定基準が確立している。判定基準は、熱伝達係数を考慮したもので、設計想定及び手入れ後の状態と一致する。検査・清掃の頻度は手入れ前状態と特定された傾向分析結果と一致する。検査・清掃の頻度及び特定された傾向分析に基づき、判定基準は計画されたインサービス期間に性能を喪失しないことを確実にするために適切である。
- (c) 事業者は手入れ前状態を評価し、頻度及び傾向分析に基づき次回検査までのインサービス期間を通じて熱交換器が運転可能であると判断している。
- (d) 検査・清掃を観察する場合は、以下を実施する。
 - i. 清掃に先立ち、配管の汚れや詰まりの程度を検査する。
 - ii. 清掃された表面の状態を検査する。
 - iii. 管理図面及び伝熱計算書に記載されているとおり、取付けられた伝熱管施栓プラグの実際の個数と記録されている伝熱管施栓プラグデータが一致することを確認する。
 - iv. 同一の伝熱管の両端が施栓されていることを確認する。
 - v. 貝類、植物性物質又はシルトを含むマクロ付着物の痕跡を探す。保守や建設の作業による異物（ガスケット材料又は他の堆積物など）の累積も含まれる。
 - vi. 水室蓋（熱交換器端部の平板又は鏡板）にフランジガスケットが適切に取り付けられていることを確認する。ガスケットとシール剤の組み合わせ使用も確認すること。
 - vii. 最終取り付け後の水室蓋の向きが正しいことを確認する。不適切な水室蓋の取り付け向きによって、別の機能を有する熱交換器への流量を大幅に低減や隔離する可能性がある。
- c. 運転状態と設計想定との整合性については、計算による設計想定、観察や事業者の検査記録の確認、手順上の運転制限の確認により評価が可能な設計データシートに関するパラメータのいずれかを参照することが可能である。
- d. ウォーターハンマーの影響を受けやすい熱交換器（下記には限定されない）。
 - (a) 待機状態又は乾燥保管状態で隔離されている熱交換器
 - (b) 格納容器冷却器のように設計基準事象中（すなわち外部電源喪失LOOP）又は冷却材喪失事故（LOCA）などに部分的にドレンを行うことが可能な熱交換器
 - (c) 全電源喪失又は他の事象により、流れが一時的に停止する格納容器内の熱交換器
- e. 過流量により引き起こされた振動を示す熱交換器は、伝熱管又は管板に対する潜在的な損傷の影響を受けやすい。このような熱交換器は以下に基づいて特定することができる。
 - (a) 高流量状態の直接的な観察（伝熱管の振動音など）
 - (b) 是正処置で特定された問題（運転中の振動、予期しない又は過度な伝熱管損傷等）
 - (c) 事業者へのインタビューの中で特定される問題

- (d) 製造者の推奨又は工学計算に従って流量を制限するために手順書上設定された運転制限

(2) 閉ループの熱交換器

本検査要件は、閉ループの冷却水設備によって冷却される安全上重要な又は関連する熱交換器を対象とする（冷却海水設備に直接接続されていない RHR 熱交換器など）。これらの熱交換器は、冷却海水設備により間接的に冷却されるか、又はエアフィンクーラーにより直接冷却される。いくつかの原子力施設で使用されている空冷の安全上重要な又は関連する熱交換器の例には、エアフィンクーラーを配備した非常用ディーゼル発電機や換気空調設備等が含まれる。

- a. 上記の c. ～h. の項目
- b. 化学処理プログラムは、民間規格の基準と一致すべきである。処理結果は熱交換器又はヒートシンク設備に対する悪影響を評価し、応力腐食割れを考慮し、事業者が設定した判定基準に適合している。化学処理は計画どおりに管理された状態で実施され、結果は監視され、傾向分析が行われ、評価されなければならない。

(3) 熱交換器以外のヒートシンク設備

UHS 及びその構成機器は、所定の安全上重要機能を発揮できる合理的な保証を得るために評価されなければならない。

- a. 地上の UHS 設備に関して、事業者の検査方法及び結果により、構造完全性の喪失につながる可能性のある浸食や許容できない沈下を示していない。
- b. 水中の UHS 設備に関して、事業者の検査方法及び結果により以下を確認する。
 - (a) 起こり得る沈下又は動きは、UHSの構造的な完全性又は性能に影響を与えていない。
 - (b) 土砂の流入が取水口内の容量を減少させていない。
- c. エアフィンクーラーなどの熱の逃がし場を大気とする UHS 設備に関して、事業者の検査方法及び結果により以下を確認する。
 - (a) 熱伝達能力の定期的な性能監視
 - (b) UHS設備としての構造的健全性の定期的な状態監視
- d. ヒートシンク設備の運転について、以下の項目を確認する。
 - (a) ヒートシンク設備の設計変更を確認する。変更又は改造の確認では、主要な設計基準要件がインプットとして検討され、維持されていることを確実にすべきである。
ヒートシンク設備の設計基準に悪影響を及ぼす可能性のある計画された改修を確認することができる。
 - (b) ヒートシンク設備の機能喪失に関する事業者の手順書を確認する。
意思決定の拠り所となる計測器が利用可能であり、機能することを確認する。手

順書には必要に応じて、取水構造物の損壊、全ての冷却水ポンプの機能喪失又は配管破断に関する具体的なガイダンスを含むべきである。取水口水位計器は、異常時又は緊急時に事故時運転操作手順書（EOP）及び緊急時活動レベル（EAL）により使用することができる。保安規定の UHS 水位と緊急時計画（EAL）における UHS 水位を測定する場所が事実上同じでなければならない。

- (c) 水生生物や浮遊物等の付着による目詰まりを防止するための事業者の管理を確認する。保守プログラムの頻度及び前提条件に一致して、水生生物や浮遊物の付着が適切に監視、傾向分析及び制御されていることを確認する。

本要件は、試験結果やヒートシンク設備が最大系統流量に対応できることを検証する他の同等な方法により、確認することが可能である。産業界の運転経験からシステムへの異物混入を含む数多くの事象が示されている。これらの事象に含まれるのは、水生生物藻類、草、昆布など）、浮遊物や水没した堆積物、又はそれに伴う沈泥や土砂の侵入による系統配管、熱交換器、ストレーナ及び除塵スクリーンが目詰まりである。追加的な検討に含まれるのは、

- i. 系統に引き寄せられる小魚、クラゲの群れ等
- ii. 生きている又は死んでいる貝類
- iii. 保守作業や建設作業による他の異物（ガスケット材料又は他の破片など）。
- iv. 影響を受けやすい機器に含まれる可能性があるのは、直径が小さな伝熱管を有する熱交換器（多管式）、又は平板型熱交換器（プレート式）内の狭隘な流路
- v. 低速度流量の弁又は熱交換器
- vi. 低い位置の弁又は熱交換器
- vii. デッドレッグ内（水の循環しない配管部）で通常閉じられた弁

- (d) 可能であれば、生物防除のための殺生剤処理が計画とおりに実施・管理されていること、結果が監視、傾向分析、評価されていることを確認する。殺生剤処理プログラムは産業界の基準と一致すべきである。処理結果は、十分な生物管理を確実にするために評価されるべきであり、事業者が策定した判定基準に適合すべきである。さらに、微生物腐食（MIC）は監視、傾向分析、管理されるべきである。

- (e) 一定容積の UHS（川、湖、海などを除く）に関して適切な pH、カルシウム硬度などが維持されることを確実にするための適切な化学的モニタリングを確認する。不適切な化学的モニタリング又は制御によって、設計基準事象の間に高温の熱交換器チューブにカルシウムの沈着を引き起こす可能性がある。ランゲリア指数は、カルシウム堆積による熱伝導係数の低下の可能性を低減するために用いることができる共通した水質化学分析である。

- (f) 高揚程ポンプと低揚程ポンプの相互作用。影響を受けやすいシステム設計に対して、日常的なシステムの運転や試験の間、ポンプのメンテナンス後に、事業者が潜在的に高揚程ポンプと低揚程ポンプの相互作用に関してポンプの性能を監視

していることを確認する。

高揚程ポンプと低揚程ポンプの相互作用ガイダンス。2基（又はそれ以上の）遠心ポンプが並行して作動し、共通のミニマムフローラインを共用する場合は、系統は高揚程ポンプと低揚程ポンプの相互作用の影響を受けやすい。ポンプの一つが他のポンプより強力である場合（同じ流量に対してより高い吐出ヘッドを有するなど）、ミニマムフローモードなど低流量状態でポンプを稼働する場合に、低揚程ポンプはデッドヘッドとなる可能性がある。

同じ流量におけるポンプ吐出圧力の差異に関して、メーカーのポンプ性能曲線、又は系統試験中に作成されたポンプ性能曲線と比較する。単一ポンプ試験中に、低流量におけるポンプヘッドを比較する。ミニマムフローにおける想定、又はミニマムフローモードにおけるポンプの平行運転を伴うケーススタディに関して、事業者の設計を確認すること。

e. ヒートシンク設備の性能試験について、以下の項目を確認する。

- (a) ヒートシンク設備のポンプ、タワーファン及び弁のサンプルに関する性能試験を確認する。流量試験の条件は、ユニット間をタイラインで結ぶ冷却水ラインにも適用する。さらに、非安全系の最大負荷条件とポンプの最小運転台数と合わせて、ポンプのランアウト状態が示されないことを確認する。更なるガイダンスについては「B00010 サーベイランス試験」検査運用ガイドを参照のこと。
- (b) 厳しい条件に対する冷却海水の流量バランスの試験結果を確認する。設計基準事象状況における系統配置及び流量想定に対する流量バランス結果を比較する。系統流量バランスデータが、流量係数、事故時の構成における機器・配管全体の圧力低下、定格熱除去流量、総系統流量仕様など主要な設計想定と一致することを確認する。
- (c) 安全系の冷却水設備と非安全関連又は非耐震性の配管システムと接続するバルブが、設計基準事象中に適切に隔離されることを検証するために定期的な試験、検査又は監視を確認する。事業者の方法が設計基準で想定した漏えい率に関して適切であることを確認する。
- (d) 原子炉施設（タービン建屋や原子炉建屋）の閉ループ冷却水システム、エアコンプレッサー、又はタービン駆動の補助給水システムへのバックアップ冷却など、安全上重要な非安全関連機能の性能を確認する。

f. ウォークダウンを実施し、選択した冷却海水又は閉ループ冷却水システムに関する文書を確認する。

- (a) 埋設された配管又はアクセスできない配管については、事業者の配管試験・検査又は保守プログラムにより構造の健全性を確認し、漏えいや劣化が適切に特定され、処置されていることを確認する。配管検査及び保守プログラムには、ライザー管貫通部（例えばセメントの床や基礎から立ち上がる垂直配管など）の定期的な確認や大口径配管の検査用のマンホールの確認も含むべきである（例えば配管

にマンホールが取り付けられている場所など)。

- (b) 可能な場合、配管構造の健全性を判断するために、超音波試験結果又は目視検査により確認する。
- (c) 完了又は計画中の是正処置に対する事業者の対応を確認する。
- (d) 過去の検査（約2～3年など）以降の悪化傾向を特定するために、配管の漏えい履歴を確認する。
- (e) 閉ループ冷却水システムに関して、ウォークダウンにはヘッダー又はサージタンクを含めるべきである。閉ループ外への過剰な漏えいを示す悪化した補給量傾向を特定するために、運転ログ、運転員又は補修員にインタビューを行う。
- (f) 適用可能な場合、保護コーティングの不良、腐食及び浸食（エロージョン）を検出するために用いられる保全プログラムを確認する。
- (g) 高揚程縦型ポンプの場合は、悪化傾向に関する運転履歴及び状態監視保全の振動監視結果をレビューする。高揚程縦型ポンプに共通する問題に含まれるのは以下のようなものである。
 - i. 腐食による軸継手部の不良
 - ii. 軸端部又はカップリングボルトの腐食により軸の伸張が生じ、ポンプの損傷に至った。
 - iii. 軸受け冷却の問題
 - iv. ポンプの性能低下が検出できない。
 - v. ポンプ停止又は待機状態におけるポンプの逆回転は、ポンプを起動した際に軸継手部の疲労破壊の原因となる可能性がある。
 - vi. ミスアライメント、アンバランス、据付誤差、粒界型応力腐食割れ（IGSCC）に起因する多数の不具合が発生している。
- g. ウォークダウンを実施し、冷却海水の取水設備（スクリーン、ストレーナ、水位計等）を確認する。
 - (a) ストレーナの逆洗機能を含む移動スクリーン（通常は非安全系）及びストレーナ（通常は安全系）の適切な機能を確認する。
 繰り返し起こるシャープピンの損傷など劣化傾向を特定するために、トラベリングスクリーン及びストレーナに関するメンテナンス及び運転履歴を確認すること。
 除塵スクリーンの目詰まりや除塵スクリーンの洗浄頻度の履歴も確認すること。
 取水汚染又は目詰まりによって原子炉出力低下が引き起こされているか否かを判断すること。
 要領書が障害除去のために一時的にストレーナのバイパスを許可しているか否かを特定するために、運転及び異常時操作手順書を確認すること。そうである場合、汚染のために直径の小さなチューブを有する熱交換器又はクーラーなど下流側の構築物、系統及び機器（SSC）に対する潜在的な悪影響について、この状態に関する事業者の評価を独立的に検討すること。ストレーナに関して、主要な検査

項目に以下を含めることができる。

- i. 運転員がモータ電流を監視し、ストレーナが目詰まりが疑われる場合の読み取り値と比較しているかチェックする。
 - ii. ストレーナの逆洗流量を、どのように確認、測定又は観察しているかチェックする。
 - iii. 可能であれば、自動ストレーナの逆洗が機能することをチェックする。安全系ではないこれらのストレーナ設備に関して、電源喪失の間にストレーナが目詰まりした場合、手順書が給水の供給を可能にする方法に対応していることを確実にすること。
- (b) 過度の腐食などにより取付部品の構造的な健全性が低下していない。
- (c) 冷却海水ポンプの設置された取水口のシルトの蓄積が、監視され、傾向分析され、許容可能なレベルで維持されている。冷却水取水構造に関する定期的な検査プログラムを確認する。この検査プログラムには、シルトの監視及び水中設備を含む機器の構造完全性の継続的な確認が含まなければならない。
- (d) 冷却海水ポンプの設置された取水口の水位計は機能しており、定期的に監視されていることを確認する。
- 目詰まり、付着物、スクリーン又はラックの閉塞による冷却海水ポンプの吸込みロスに伴う取水水位の過度な低下を防止するための運転操作を評価すること。運転員は、緊急時計画の緊急時活動レベル（EAL）に到達する前に、取水口レベルの低下を特定することができなければならない。異常時運転操作手順書では、EALに到達する前に対応すべき措置を指示するべきである（たとえば冷却海水ポンプや循環水ポンプのシーケンシャルトリップ、原子炉出力低下など）。確認には、スクリーン、循環水ポンプに関する表示、通知、及び運転員による手動措置（運転員の対応）を含めるべきである。
- (e) 厳しい条件下における機能性を評価する（クラゲ類の異常発生、嵐の残骸、着氷、氷晶の形成、高温など）。施設が氷晶の影響を受けやすい地域に位置する場合は、氷晶状態を特定し緩和する事業者の能力を評価する。本検査要件は、事業者が悪天候に対処するための手順書を有しているか否かを特定する必要がある。本ステップのパフォーマンスと「BE0010 自然災害防護」検査運用ガイドの検査要件を調整しなければならない。

○改正履歴

改正	改正日	改正の概要	備考
0	2020/04/01	施行	
1	2023/05/24	○記載の適正化	
2	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	保安のための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 81 条	第 92 条第 1 項第 18 号 又は第 3 項第 18 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 76 条	第 87 条第 1 項第 18 号 又は第 2 項第 19 条

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 33 条及び第 63 条
研究開発段階発電用原子炉施設	第 32 条及び第 62 条

表 3 検査要件まとめ表

本検査はユニット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	ヒートシンク性能	1 年	1	15	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	ヒートシンク性能	1 年	1	15	日常

表 4 検査目的とリスク優先度

監視領域	検査目的	リスク優先度	事 例
発生防止	通常のヒートシンクと最終ヒートシンクの劣化又は喪失を含む事象、問題又は条件を評価する。	熱除去能力に影響する共通的な問題。	循環水や供給水の取水設備の凍結。
影響緩和・閉じ込めの維持	熱交換器・格納容器ファン冷却器の潜在的な性能劣化を評価する。	熱交換器の選択は、共通原因故障の可能性がある熱交換器、又は設計に対する裕度が低く潜在的な危険性が高いか生物付着の可能性が高い熱交換器に焦点を当てるべきである。	腐食、生物付着、シルト堆積などによる格納容器冷却又は補機冷却熱交換器性能の低下。