
重大事故等時の予期せぬインターロック作動
に係る調査について
(SAを超える状態に対する調査結果)

2026年6月
一般社団法人 原子力エネルギー協議会
(ATENA)

1. 経緯

2. SAを超える状態に対する調査結果について

原子力規制委員会は2021年3月に「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」の調査結果を「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間とりまとめ」（以下、「中間取りまとめ」という。）として公表しており、これを受け、ATENAは「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析から得られた知見への対応」をテーマとして選定（2021年12月）し、検討を開始した。

ATENAでは中間とりまとめから得られた技術的課題から、「予期せぬインターロックの作動」を課題の一つとして抽出し、中間とりまとめで報告された事象と同様に重大事故等（以下、「SA」という。）の対応が阻害される可能性があるインターロックの有無を、各社で調査を実施した。（2025年6月調査結果公表済）

また、原子力発電所の安全性をより高い水準に引き上げるため、予期せぬインターロック作動は事故対応を阻害するおそれがあると捉えて、規制の枠にとらわれず、ATENA・事業者の自主的な活動として、設計上想定しているSA環境を超える状況（以下、「SAを超える状態」という。）においても、事故収束を図るために重要性の高い対策に着目して、新規制基準にて想定するSA状態に加えてSAを超える状態についても想定し、調査を実施することとした。

<技術課題から抽出された意図しないインターロック作動について>

1F-3号のADSは、従来設計基準において想定したパラメータの変動範囲を超えてパラメータが変動したことにより、当初設計では意図しないインターロックの作動に至った。

2. SAを超える状態に対する調査結果について

調査対象とする事故状態と調査・対応の位置づけ

SAを超える状態に対する調査・対応については、規制の枠にとらわれず、**ATENA・事業者の自主的な活動として、設計上の想定を超える状況においても、事故対応が阻害されるおそれがないように、このような状態に至った場合への備えの位置づけ**で実施する。

なお、新規制基準への適合対応において、SA設備が機能維持されるためSAを超える状態に至る可能性は相当低いと考えるものの、**そのような環境下においても、SA設備による対策を実施できることが、安全性を更に向上させるものとする**ことから、SAを超える状態に対する調査・対応を実施するものである。

これにより、SA対応を阻害する方向にインターロックが作動したとしても、「冷やす」機能（原子炉注水、格納容器スプレイ、格納容器下部注水及び格納容器除熱）を確保する場合において最後段の対策となる可搬型設備を用いた対策が継続できるようになる。

調査の進め方

SAを超える状態であることを踏まえ、インターロック要素の故障などの何らかの理由により、事故時の対応を阻害する方向にインターロックが作動することを想定し、事故収束のために重要性の高い対策に着目して、インターロック作動の影響を確認する。

重要性の高い対策として、**安全確保に必要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」のうち、放射性物質の放出を防止するための原子炉格納容器の健全性維持に必須となる、「冷やす」機能に着目し、その中で最終段の対策となる可搬型設備を用いた対策について、予期せぬインターロック作動の影響を確認**する。

また、調査の進め方や具体的な調査方法については、BWR（ABWR、BWR5）及びPWRの代表プラントによる先行調査を踏まえて検討する。

なお、**「止める」、「閉じ込める」については、以下の理由から、調査対象とはしない方針**とした。

- 「止める」及び「閉じ込める」は、事象発生 of 極初期に作動する機能であり、SAを超える状態に至る前に作動すること。
- 「止める」は、SAを超える状態となる前に作動した後、当該機能の維持を阻害するインターロック（制御棒の場合は引き抜き of インターロック、SLCの場合はポンプ停止、注入ライン上 of 弁の閉止インターロック）を有さないこと。
- 「閉じ込める」は、原則として格納容器隔離弁は開のインターロックを有していないが、例外として、格納容器隔離弁のうち注入ライン上に設置される弁は、開のインターロックを有する場合がある。この場合でも逆止弁を有する又は格納容器外で閉ループを構成することから、閉じ込める機能は阻害されないと考えられること〔BWR（ABWR、BWR5）及びPWRの代表プラントを対象に調査を行い、阻害されないことを確認済〕。

具体的な調査の方法

「冷やす」機能を有する系統として、**原子炉注水系、格納容器スプレイ系、格納容器下部注水系及び格納容器除熱系※を対象とし、注水ラインの確保**（図1の青ライン）**の観点での調査**（以下、「注水ライン調査」という。）及び注水ラインから**分岐するラインへの回りこみの防止**（図1の緑ライン）**の観点での調査**（以下、「分岐配管調査」という。）を実施する。具体的には、注水ライン及び注水ラインから分岐するライン上のインターロックを有する弁について、対応を阻害する方向にインターロックが作動することを前提として、事故対応への影響を確認する。

※：BWRでは格納容器除熱系に関してはFCVSがあり、FCVSは運転員の判断によって手動操作により隔離弁の開閉を行う設備である。そのため予期せぬインターロック作動の影響を受けず、格納容器除熱系は予期せぬインターロック作動により阻害されないことは明らかであるため、調査の対象とはしない。

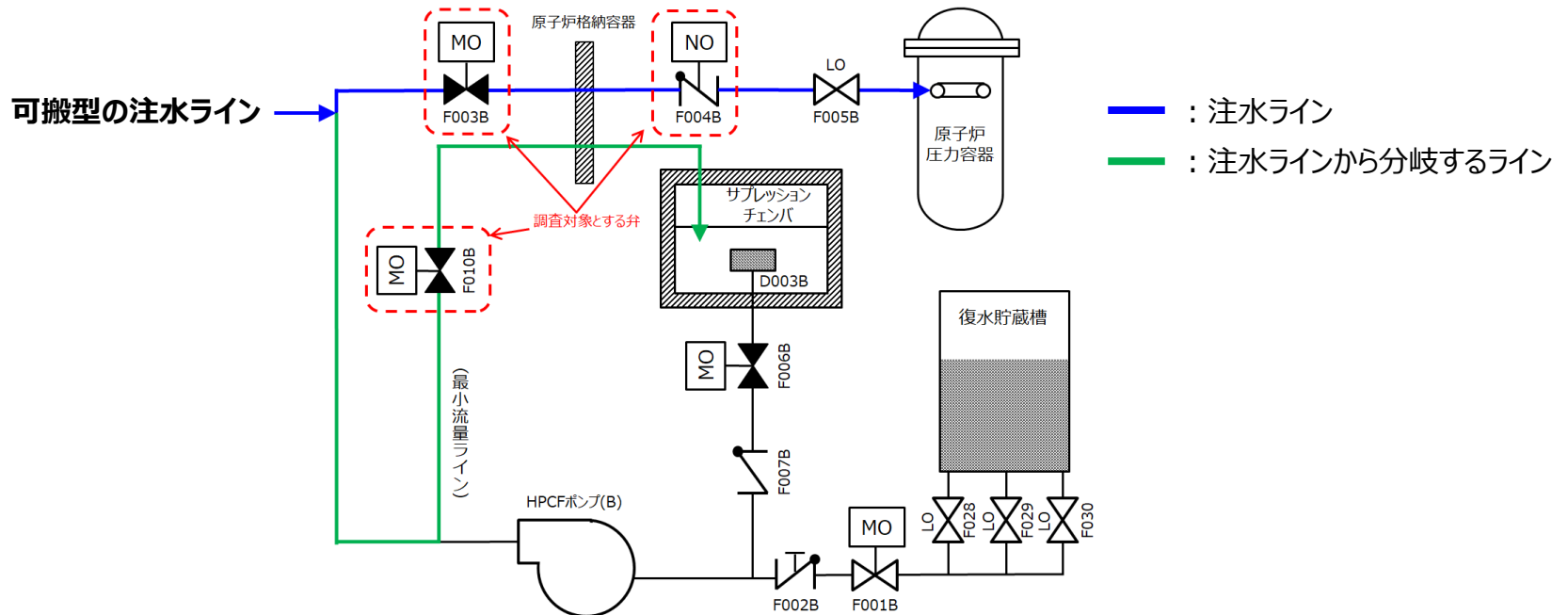


図1 調査の対象とする隔離弁（ABWRにおいてHPCF(B)へ可搬型注水設備を接続した場合の例）

調査手順

「原子炉注水系」「格納容器スプレイ系」「格納容器下部注水系」「格納容器除熱系（再循環ユニット冷却）」に対し、以下の手順で調査を実施する。※

※：PWRでは、1次冷却系を「冷やす」機能として蒸気発生器（SG）冷却も対象とした。

(1) 注水ライン調査

- ① 注水ライン上に設置される弁のうち、インターロックを有する注入隔離弁を配管計装線図等を使って抽出する（前頁図1のF003B、F004B）。
- ② 抽出された注入隔離弁が、予期せぬインターロック作動によって、注水する際に「開」できない、又は注水中に「閉」することで、注水が阻害されることを想定し、当該隔離弁を遠隔手動操作やインターロックバイパスにより「開」する、「開」できない場合は、別系列（又は別系統）により注水する等の何等かの手段により対応可能であるかを確認する。

(2) 分岐配管調査

- ① 注水ラインから分岐する配管に設置される弁のうち、インターロックを有する弁を配管計装線図等で抽出する（前頁図1の「F010B」のHPCF最小流量バイパス弁）。
- ② 抽出された弁が、予期せぬインターロック作動により「開」することで、分岐配管に向かう流路が形成され、目的とする注水先へ注水できなくなることを想定し、当該隔離弁を遠隔手動操作やインターロックバイパスにより「閉」する、「閉」できない場合は、別系列（又は別系統）により注水する等の何らかの手段により対応可能であるか確認する。

なお、予期せぬインターロック作動は、現場の環境悪化に伴う検出器の故障により発生するものとし、MCR等でインターロックを組んでいる回路の故障までは想定しないものとする。

2. SAを超える状態に対する調査結果について

各社の調査結果（阻害インターロックの有無※1）

（2026年3月末時点）

事業者	プラント名※2	原子炉注水系	SG冷却※3	格納容器スプレイ系	格納容器下部注水系	再循環ユニット冷却※4
東北電力株式会社	女川原子力発電所 2号機	除外可能	—	なし	なし	—
東京電力ホールディングス株式会社	柏崎刈羽原子力発電所 6号機	除外可能	—	除外可能	除外可能	—
	柏崎刈羽原子力発電所 7号機	除外可能	—	除外可能	除外可能	—
中国電力株式会社	島根原子力発電所 2号機	除外可能	—	なし	なし	—
関西電力株式会社	高浜発電所 1号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	高浜発電所 2号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	高浜発電所 3号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	高浜発電所 4号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	大飯発電所 3号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	大飯発電所 4号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	美浜発電所 3号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
四国電力株式会社	伊方発電所 3号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
九州電力株式会社	玄海原子力発電所 3号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	玄海原子力発電所 4号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	川内原子力発電所 1号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能
	川内原子力発電所 2号機	除外可能	なし	なし	なし	除外可能

※1：「除外可能」とは、予めインターロック作動を阻止する設備・手順が整備されている、あるいは阻害するインターロックが作動したとしても、インターロックを除外することで冷却を継続できる設備・手順が整備されていることを示す。

※2：その他のプラントについては、再稼働までに調査および対策を実施。

※3：PWRでは、1次冷却系を「冷やす」機能として蒸気発生器（SG）冷却も対象とした。

※4：格納容器除熱系に関しては、BWRは手動操作により隔離弁を開閉可能なFCVSがあるため調査対象外、PWRは再循環ユニット冷却を対象とした。

2. SAを超える状態に対する調査結果について

まとめ

- 調査を行った結果、SAを超える状態でインターロック要素の故障などの何らかの理由により、事故時の対応を阻害する方向にインターロックが作動することを想定した場合、**「冷やす」機能を阻害するおそれのあるインターロックが抽出されたものの、それらについては、予めインターロック作動を阻止する設備・手順が整備されている、あるいは作動したとしてもインターロックをバイパスして「冷やす」機能を復旧させることができる手順が整備されていることを確認した。**
- なお、**再稼働時期が2026年度以降となるプラントについては、再稼働までに調査を実施**することとしており、引き続きATENAとして対応状況を確認していく。