

# 屋内退避を解除できる原子炉施設の 要件等の具体化の事業者意見

2026年5月13日

原子力エネルギー協議会

(ATENA : Atomic Energy Association)

# はじめに

---

- 第15回緊急時活動レベルの見直し等への対応に係る会合(2025年12月24日)において、重大事故等対策が奏功していると判断できる原子炉施設の状態等の具体化の論点を提示された。
- 上記会合の意見交換を踏まえ、各論点に対する事業者意見を次頁以降に示す。

# 論点 1

## 【論点と規制庁提案】

論点1-1: 原子炉の状態が確実に把握されていることとは、全てのパラメータをERSSで確認できていなければならないのか？

案; 論点2～6に係るパラメータ(保安規定に定められた手順や事故時運転操作手順等が用意されている代替パラメータ含む)の把握ができていれば良い。また、ERSSによらずとも、これらの情報が事業者から提供されていれば良い。

論点1-2: 許認可を受けていない自主設備が用いられた場合、「対策が奏功している」とみなすか？

案; 原則として重大事故等対策の実施態勢(人員・設備など)が整っていれば、自主対策設備の使用も許容する(ただし、設備の信頼性について許容条件の議論が必要。)

## 【事業者意見】

論点1-1: 規制庁案に異論無。

論点1-2: 重大事故等対策の実施態勢(人員・設備)が整っていれば、自主対策設備の使用も許容する原則に異論無し。

- ・自主対策設備についても、実施態勢(人員・設備)が整っており、かつ、試運転により設備の稼働を確認できた場合は、対策としてカウントするのが合理的と思料。なお、自主設備についても必要な保全を計画的に実施している。
- ・サイト外から搬入した可搬型設備については、それぞれの調達先の保全状況を事前に把握することは困難である。しかし、状況に応じ事故収束のためのリソースを確保する観点から、自主対策設備と同様に、実施態勢(人員・設備)が整っており、かつ、サイト搬入後の試運転により当該プラントでの設備の稼働を確認できた場合は、対策としてカウントするのが合理的と思料。

## 論点2 (1/4)

### 【論点と規制庁提案】

前提:「注水機能及び除熱機能が複数系統確保」とは、注水と除熱それぞれ複数系統必要。

論点2-1:設備の信頼性をどうとらえるか?可搬を許容するか?

案;自主対策設備・可搬を許容。必要な系統数としては、稼働1系統に加えて待機1系統以上。

論点2-2:SFPへは注水のみで良いか?

案;崩壊熱相当の容量が確保された注水のみでも良い。

論点2-3:PWRで1次系が破損していない場合、SG2次側への注水は注水と除熱の両方の機能を持つと整理しても良いか?

案;良い。ただし、主蒸気逃がし弁が使える状態であること。

論点2-4:アーリーベント時の除熱機能要求は?

案;作動しているベントに加えて待機状態の代替循環等が1系統必要。

### 【事業者意見】

論点2-1:

論点1-2の事業者意見の通り、注水機能、除熱機能に寄与が見込め、かつ、試運転により稼働を確認できた場合については、自主対策設備、サイト外から搬入した可搬型設備(他電力融通、リース品等)についても許容するのが合理的と思料。

論点2-2:

PWRについては、規制庁案に異論無し。BWRについては、「注水」に加え、「除熱」も必要。詳細は次ページ以降参照。

## 論点2 (2/4)

### 【事業者意見】

#### 論点2-2:【BWR】

##### (設備状況)

BWRのSFPは、原子炉建屋内最上階のオペフロ(放射線管理区域)に設置されており、地上階から燃料及び資機材を搬出入するための開口部も設けられている。このように、空間的に原子炉建屋の下層階と繋がっており、原子炉建屋の空調設備が機能しない状況で、SFPで大量の水蒸気が発生した場合、原子炉建屋のオペフロ以外のエリアに影響が及ぶ可能性がある。

##### (SFPに関するSA対策奏功条件への見解)

SA時において、SFPの除熱機能が喪失した場合SFP水温上昇により原子炉建屋内の温度が徐々に上昇する。この状態が継続すると原子炉建屋内に設置しているSA設備の環境条件の温度を超過する可能性があり、SA設備の機能喪失のリスクが高まる。そのため、SFPについては「注水」だけでなく「崩壊熱相当の除熱」も確保する必要がある。

BWRではSA時でもSFP除熱を回復させる手段を備えており、以下の状態を維持していれば、SFPに対する「SA対策が奏功」していると判断ができる。

- ①燃料有効長頂部が冠水していること
- ②補給態勢が整い、放射線の遮蔽が維持される水位を確保していること
- ③崩壊熱相当の徐熱機能が回復していること

上記①～③以外に「SA対策が奏功」している条件として、「未臨界が維持されていること」もあるが、SA時においても未臨界を維持できる設計となっているため、判断材料からは除外している。

## 論点2 (3 / 4)

### 【事業者意見】

#### 論点2-2: 【PWR】

##### (設備状況)

PWRのSFPは、燃料取扱建屋(放射線管理区域)に設置されており、原子炉補助建屋とは壁、扉等で区切られている。また、重大事故等時の環境条件における設備の健全性について、使用済燃料ピット水の沸騰の可能性も考慮した新規規制基準適合性審査を受けており、ピット水の沸騰により燃料取扱建屋の環境が悪化したとしても、燃料貯蔵設備に係る重大事故等時に使用する重大事故等対策設備は機能維持できることを確認している。

##### (SFPに関するSA対策奏功条件への見解)

PWRにおいては、崩壊熱相当の容量が確保された注水により、以下の状態を維持していれば、SFPに対する「SA対策が奏功」していると判断ができる。

- ①燃料有効長頂部が冠水していること
- ②補給態勢が整い、放射線の遮蔽が維持される水位を確保していること

上記①及び②以外に「SA対策が奏功」している条件として、「未臨界が維持されていること」もあるが、SA時においても未臨界を維持できる設計となっているため、判断材料からは除外している。

## 論点2 (4 / 4)

### 【事業者意見】

論点2-3: 規制庁案に異論無し

論点2-4:

炉心損傷前ベントによりPCV圧力が下がった状態では、代替循環冷却が使えない設備構成のプラントもある。現状の規制庁案は設備を代替循環系に特定しているように読めるので、「作動しているベントに加えて、代替循環等の格納容器からの徐熱が可能な設備1系統が待機状態であることが必要」としていただきたい。

## 論点3

### 【論点と規制庁提案】

論点3-1:設備の信頼性をどうとらえるか?可搬を許容するか?

案;論点2-1と同様。

論点3-2:いずれ枯渇する電源、水源であっても複数確保していれば許容するか?

案;重大事故等対策の実施態勢が整い、事故発生から7日間にわたり供給が可能な複数系統が準備されている事が必要。

### 【事業者意見】

論点3-1:

論点2-1と同様。

論点3-2:

水源については海も含み、取水ポイントを複数確保していることを追記した方が良いのではないか。

## 論点4

### 【論点と規制庁提案】

論点4-1: 外部水源を用いた注水による安定状態は認められるのか？

案; 外部水源を用いる場合、いずれ注水制限により注水ができなくなることから、崩壊熱を除熱できる代替循環等の成立が必要。

論点4-2: アーリーベント時を安定状態とするか？

案; ベントに加えて代替循環等が待機状態であることが必要。

### 【事業者意見】

論点4-1:

BWRにおいて除熱戦略の一つである炉心損傷前ベントが含まれることを明示いただきたい。

論点4-2:

論点2-4と同じ

## 論点5 (1/4)

### 【論点と規制庁提案】

論点5-1: ①と②の設備の信頼性をどうとらえるか？可搬を許容するか？

案; 論点2-1と同様。

論点5-2: いずれ枯渇する電源、水源であっても複数確保していれば許容するか？

案; 論点3-2と同様。ただし、これに加えて⑤の外部支援が確保(見込みを含む)されていることが必要。

### 【事業者意見】

論点5-1:

論点2-1と同様。

論点5-2:

基本的に規制庁案に異論はないが、水源については、海水が使用できれば外部からの水搬入は、屋内退避解除の判断において必須ではないと思料。

論点5:

報告書記載の「格納容器破損防止対策が奏功する場合①～⑤」の事業者意見を次ページ以降に示す。

## 論点5 (2/4)

### 【事業者としての整理】

炉心損傷後に格納容器破損防止対策が奏功していると判断できると考える具体的な状態について(1/2)

### 【事業者意見】

格納容器冷却手段のうち以下の①②から、使用系統に加え後備設備が1系統以上あれば、炉心損傷後に格納容器破損防止対策が奏功していると判断できるという理解で良いか。

- ①格納容器を格納容器バウンダリを維持したまま継続的に冷却できる設備(電源、ヒートシンク、態勢を含む)。なお、外部水源による冷却は、注水制限があるので、継続的に冷却可能という観点から除外する
- ②格納容器から、放射性物質を除去しつつベントできる設備

## 論点5 (3/4)

### 【事業者としての整理】

原子炉建屋内の水素濃度2%以下であれば、プラントは安定な状態と見なせるかについて(1/2)

### 【総論】

原子炉建屋内の水素濃度に加えて、PAR動作監視装置によりPARによる水素再結合が行われてない状態であることを付記してはどうか。

### 【理由】

「原子炉建屋の水素濃度が2%以下で安定又は低下傾向」のプラント状態として以下の2つが考えられる。

- ①格納容器からの水素漏えいが小さい場合
- ②格納容器からの水素漏えいは大きいPARにて処理している場合

①の状態では、原子炉建屋水素濃度が低いことに加えてPAR動作監視装置により、PARによる水素再結合が行われてない状態であることが確認できる。

②の状態では、PAR動作監視装置によりPARが動作していることが確認できる。

有効性評価における代替循環冷却系を使用したシナリオにおいてPARの動作について解析を実施し、約100時間後からPARが動作する結果が得られている。PARの動作により次頁のように原子炉建屋水度濃度は2%以下で維持されるが、これを「放射性物質を大量に放出するリスクが無い状態」とは言えないと思料。

# 論点5 (4/4)

## 【事業者としての整理】

原子炉建屋内の水素濃度2%以下であれば、プラントは安定な状態と見なせるかについて(2/2)

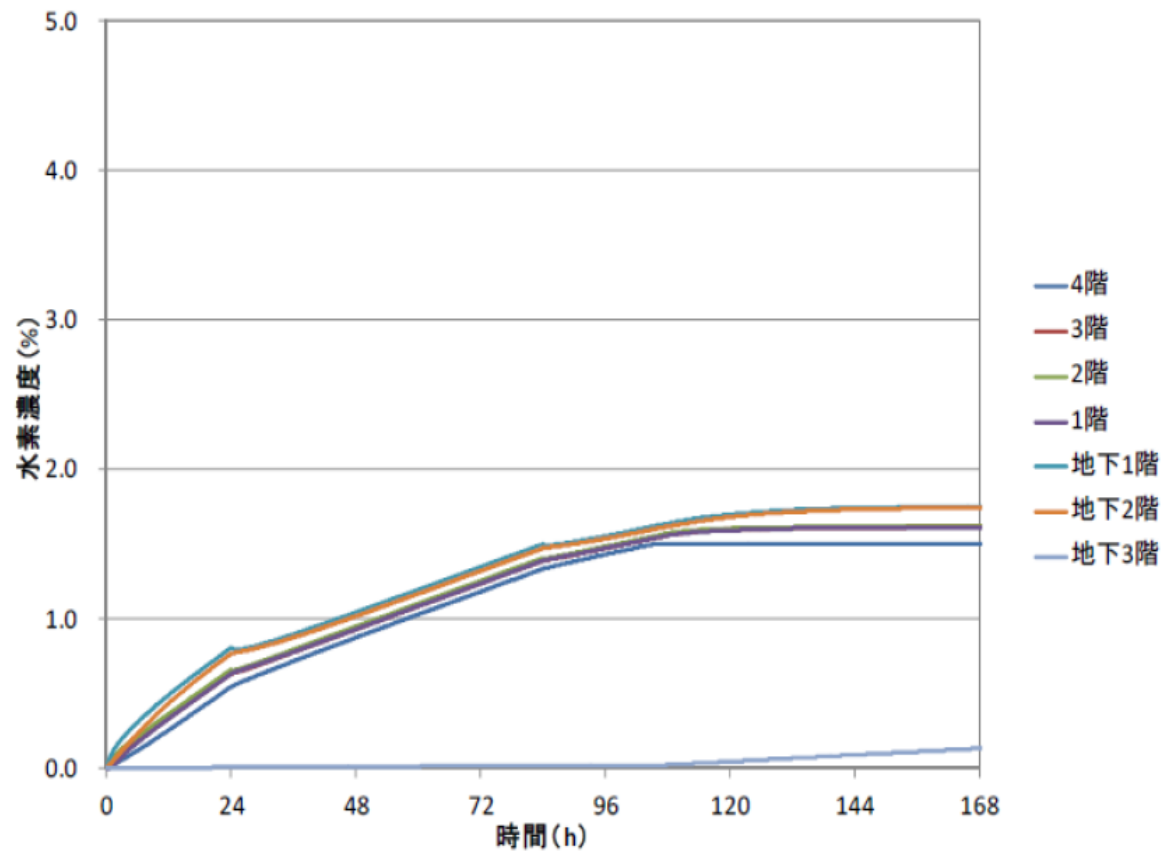


図 2-33 ケース 4 水素濃度の時間変化 (原子炉建屋全域)

出典 「第258回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 資料2-3」 (格納容器漏えい率:1.5%/day)

## 論点6

### 【論点と規制庁提案】

論点6: ②及び③における冷却設備の信頼性や④のプラントパラメータの判断要件は、論点2～5における重大事故等対策が奏功した場合の条件と同様で良いか？

案; 対策に奏功せず、原子炉施設の不確実性が大きいいため、具体化の余地はあるのか要議論。

### 【事業者意見】

論点6:

重大事故等対策が奏功しなかった場合の原子炉施設の状態は、不確実性が大きく、プラント状態、態勢等を総合的に判断する必要有。

万一重大事故等対策が奏功しなかった場合においても、被災事業者においては、関係自治体、他の原子力事業者等との情報連携、協力をしながら、事故収束活動を実施していくとともに、適宜、情報発信に努める。

## 2. 具体化における論点

論点1	【報告書抜粋】
論点2	<p>4. 屋内退避の開始時期及び対象範囲の在り方</p> <p>(1) 重大事故等対策が奏功していると判断できる原子炉施設の状態</p> <p>重大事故等対策が奏功していると判断できる原子炉施設の状態について、著しい炉心損傷を防止する対策が奏功する場合及び（著しい炉心損傷は生じても）格納容器の破損を防止する対策が奏功する場合という2つの判断に分けて、次のように整理した。</p> <p>なお、これらの判断は、原子炉が確実に停止され、かつ、原子炉の状態が確実に把握でき、さらに事業者から国に情報共有されていることが前提となる。</p>
論点3	<p>・炉心損傷防止対策が奏功する場合（著しい炉心損傷が防止できると見込まれる場合）</p> <p>①注水機能及び除熱機能が複数系統確保されていること（必要に応じて使用済燃料プール（SFP）への注水も可能であること）</p> <p>②サポート系（電源、水源等）が複数系統確保されていること</p> <p>③プラントパラメータのトレンドとして炉心の冠水維持及び原子炉水位の安定、原子炉・格納容器の温度・圧力が安定又は低下傾向にあること</p>
論点4	<p>・格納容器破損防止対策が奏功する場合（著しい炉心損傷は生じるものの格納容器の破損が防止できると見込まれる場合）</p> <p>①注水機能及び除熱機能が複数系統確保されていること<sup>5</sup>（必要に応じてSFPへの注水も可能であること）</p> <p>②サポート系（電源、水源等）が複数系統確保されていること</p> <p>③プラントパラメータのトレンドとして格納容器の温度・圧力が安定又は低下傾向にあること</p> <p>④原子炉建屋の水素濃度が2%以下で安定又は低下傾向にあること</p> <p>⑤外部支援が確保（見込みを含む）されていること</p>
論点5	<p><sup>5</sup> 溶融炉心とコンクリートの相互作用（MCCI）防止のための格納容器下部への注水を含む。</p>
論点6	<p>5. 屋内退避の解除又は避難への切替えに至る判断</p> <p>ア 重大事故等対策が奏功している場合の屋内退避の解除要件</p> <p>α 原子炉施設の状態に関する要件</p> <p>4. (1) において整理した、重大事故等対策が奏功していると判断できる原子炉施設の状態が継続すれば、UP2での屋内退避が必要となるような放射性物質の放出はないものと判断できる。</p> <p>そのため、その4. (1) で整理した要件を満たすことを、屋内退避の解除についての、原子炉施設の状態に関する要件とする。</p> <p>イ 重大事故等対策が奏功しなかった場合の屋内退避の解除要件</p> <p>重大事故等対策が奏功せず、大規模な放射性物質の放出に至った場合も、屋内退避を解除するためには、原子炉施設の状態に関する要件及び放射性物質の存在に関する要件の両方を満たす必要がある。すなわち、原子炉施設の安定化に向けた復旧策が講じられて原子炉施設の状態が安定し、その後UP2での屋内退避が必要となるような放射性物質の放出はないものと判断できる状態になり、かつ、上記アβの要件を満たし、ブルームが滞留していないことを確認できれば、屋内退避を解除できる。</p> <p>そのような場合の原子炉施設の状態に関する要件<sup>2</sup>を、以下のように整理する。</p> <p>① 未臨界が維持されていること</p> <p>② 損傷炉心の冷却が確保されていること</p> <p>③ 使用済燃料プールの冷却が確保されていること</p> <p>④ プラントパラメータのトレンドとして格納容器の圧力が低下又は安定傾向にあること</p> <p><sup>2</sup> 原子炉建屋等において水素爆発が発生し、建屋が激しく損傷している場合、火災の発生等に伴い、建屋に一旦沈着していた大量の放射性物質が再浮遊すること等により拡散する可能性があることなど、事故の進展や施設の状態（注水等の復旧策の信頼性や、長期的な原子炉施設の安定状態の維持のための格納容器の不活性化や除熱の状況等）に留意して総合的に判断すべきである。</p>