



JY保-9-2

**国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（南地区）の
原子炉施設（高速実験炉原子炉施設）に係る冷温停止状態での高経年化事象の進展について**

2023年11月29日

**日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高速実験炉部**

冷温停止状態を想定した場合に対象とする高経年化技術評価対象機器等

機能	冷温停止状態を想定した場合に 高経年化技術評価の対象機能とする必要があるかの有無
原子炉冷却材バウンダリ機能	
1次冷却材を内蔵する機能 (原子炉冷却材バウンダリ機能以外のもの)	○：工事期間中は、一部を除き、基本的に、ナトリウムをドレンしている状態にあるが、充填時に備え、評価の対象とする。
2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)	
2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するものを除く)	
炉心形状の維持機能	○：炉心の崩壊熱は十分に減衰しており、冷却材の流路確保を必須としないが、その重要性に鑑み、評価の対象とする。
原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能	－：工事期間中について、制御棒（後備炉停止制御棒を含む）は、炉心に挿入された状態で維持される。緊急停止等が必要となる状況は生じない。
1次冷却材漏えい量の低減機能	○：工事期間中は、一部を除き、基本的に、ナトリウムをドレンしている状態にあるが、充填時に備え、評価の対象とする。
原子炉停止後の除熱機能	－：炉心の崩壊熱は十分に減衰しており、また、工事期間中は、一部を除き、基本的に、ナトリウムをドレンしている状態にある。原子炉停止後の除熱機能が必要となる状況は生じない。
放射性物質の閉じ込め機能	－：工事期間中は、格納容器バウンダリは開放された状態で維持される。また、炉心の放射性物質は十分に減衰しており、また、高経年化技術評価の対象としている原子炉冷却材バウンダリ機能等により、その放散は防止される。
原子炉カバーガス等のバウンダリ機能	○：系統への不純物混入防止のため、原子炉カバーガス等のバウンダリ機能は、冷温停止状態にあっても機能の維持が必要である。
燃料プール水の保持機能	○：使用済燃料貯蔵設備は、冷温停止状態にあっても使用する機能であり、当該機能の維持が必要である。
放射線の遮蔽及び放出低減機能	－：工事期間中は、格納容器バウンダリは開放された状態で維持される。また、炉心の放射性物質は十分に減衰しており、また、高経年化技術評価の対象としている原子炉冷却材バウンダリ機能等により、その放散は防止される。
「燃料体の損傷が想定される事故」に係る資機材	－：新規制基準適合に係る設計及び工事の計画の認可を取得して仕様が確定するものであり、評価の対象外とする。
「使用済燃料貯蔵設備の冷却機能が失われ、使用済燃料の損傷が想定される事故」に係る資機材	－：新規制基準適合に係る設計及び工事の計画の認可を取得して仕様が確定するものであり、評価の対象外とする。

冷温停止状態を想定した場合に対象とする経年劣化事象

高経年化技術評価における対象事象の抽出結果（案）	冷温停止状態を想定した場合に高経年化技術評価の対象事象とする必要があるかの有無
1) 低サイクル疲労	<p style="text-align: center;">—</p> <p>前回の定期的な評価以降に、原子炉の運転を経験していないため、評価の対象となる過渡変化を有しない。また、本評価以降の冷温停止状態において、評価に対象となる過渡変化が生じることはない。</p>
2) 高速中性子の照射による構造材の強度低下	<p style="text-align: center;">—</p> <p>前回の定期的な評価以降に、原子炉の運転を経験していないため、評価の対象となる高速中性子の照射履歴を有しない。また、本評価以降の冷温停止状態において、評価に対象となる高速中性子の照射が生じることはない。</p>
3) クリープ疲労	<p style="text-align: center;">—</p> <p>前回の定期的な評価以降に、原子炉の運転を経験していないため、評価の対象となる配管温度等の上昇履歴を有しない。また、本評価以降の冷温停止状態において、評価に対象となる配管温度等の上昇が生じることはない。</p>
4) 熱時効	<p style="text-align: center;">—</p> <p>前回の定期的な評価以降に、原子炉の運転を経験していないため、評価の対象となる配管温度等の上昇履歴を有しない。また、本評価以降の冷温停止状態において、評価に対象となる配管温度等の上昇が生じることはない。</p>
5) 腐食（ナトリウム環境、水環境、大気環境）	○
6) 電気・計装品の絶縁低下	○
7) コンクリートの強度低下	<p style="text-align: center;">○</p> <p>中性化及びアルカリ骨材反応等の考慮が必要である。ただし、前回の定期的な評価以降に、原子炉の運転を経験していないため、評価の対象の一部となる高速中性子の照射履歴やコンクリート温度の上昇履歴を有しない。また、本評価以降の冷温停止状態において、評価の対象となる高速中性子の照射やコンクリート温度の上昇が生じることはない。</p>

冷温停止状態における高経年化技術評価の対象

- 1) 低サイクル疲労
- 2) 高速中性子の照射による構造材の強度低下
- 3) クリープ疲労
- 4) 熱時効
- 5) 腐食（ナトリウム環境、水環境、大気環境）
- 6) 電気・計装品の絶縁低下
- 7) コンクリートの強度低下

機能	評価対象機能 該当有無	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
原子炉冷却材バウンダリ機能	○					★	—	★★1
1次冷却材を内蔵する機能 (原子炉冷却材バウンダリ機能以外のもの)	○					★	—	
2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するもの)	○					★	—	
2次冷却材を内蔵する機能 (通常運転時の炉心の冷却に関連するものを除く)	○					★	—	
炉心形状の維持機能	○					★	—	
原子炉の緊急停止及び未臨界維持機能	—							
1次冷却材漏えい量の低減機能	○					★	★	
原子炉停止後の除熱機能	—							
放射性物質の閉じ込め機能	—							
原子炉カバーガス等のバウンダリ機能	○					★	—	
燃料プール水の保持機能	○					★	—	
放射線の遮蔽及び放出低減機能	—							
「燃料体の損傷が想定される事故」に係る資機材	—							
「使用済燃料貯蔵設備の冷却機能が失われ、使用済燃料の損傷が想定される事故」に係る資機材	—							

*1：原子炉建物及び原子炉附属建物
主冷却機建物
第一使用済燃料貯蔵建物
第二使用済燃料貯蔵建物

冷温停止状態における高経年化事象の進展

- 冷温停止状態にあつては、放射線及び温度に起因する高経年化事象の進展を考慮が不要となる。考慮すべき事象を以下に示す。
 - 腐食（ナトリウム環境、水環境、大気環境）
 - 電気・計装品の絶縁低下
 - コンクリートの強度低下
- 冷温停止状態において、特別に考慮すべき高経年化事象はなく、「運転を断続的に行う状態」を想定した技術評価は、「冷温停止状態」を想定した技術評価を包絡する。
- 上記の高経年化事象のうち、腐食（ナトリウム環境）については、純度を確実に管理することで、その進展が無視できるものであることを、これまでの評価等において確認済である。腐食（水環境、大気環境）、電気・計装品の絶縁低下及びコンクリートの強度低下は、一般的な高経年化事象であり、その劣化が急激に進展するものではない。長期施設管理方針において、「短期」に対応が必要となるものではなく、通常の施設管理により、原子炉の安全は確保される。