

## 外部ハザード重畳時の確率論的リスク評価手法の研究開発 -高速炉の空気冷却崩壊熱除去系への影響形態に基づく同定-

Research and Development of Probabilistic Risk Assessment Methodology of External Hazard Combinations  
- Identification of Hazard Combinations in terms of Impacts on SFR Air Cooling Decay Heat Removal System -

\*岡野 靖<sup>1</sup>, 山野秀将<sup>1</sup>, 高田 孝<sup>1</sup>, 西野裕之<sup>1</sup>, 栗坂健一<sup>1</sup>

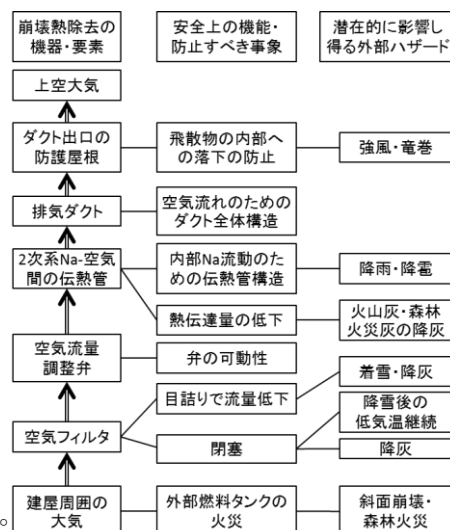
<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構

高速炉は大気を最終除熱源とし、気象等の外部ハザードが崩壊熱除去系に影響を及ぼし得る。頻度は稀だが影響の大きな未曾有の外部ハザードの後、発現し得る頻度の別の外部ハザードが重畳した場合に、崩壊熱除去系への影響の強度及び継続時間から、考慮すべきハザードの重畳と定量化すべき事項を同定した。

**キーワード：**ナトリウム冷却高速炉、空気冷却、最終除熱源、外部ハザード、重畳、確率論的リスク評価

**1. 緒言** ナトリウム冷却高速炉の崩壊熱除去系は大気を最終除熱源とし、地象・水象に対し堅牢性を有する一方、気象関連の外部ハザードが潜在的なリスク要因となりえる。頻度は稀だが大規模な外部ハザードに加え、発現し得る頻度を有する別の外部ハザードが重畳した場合に、最終除熱源への熱輸送を担う機器が受ける影響の強度及び継続時間の観点から、考慮すべきハザードの重畳と定量化すべき事項を考察した。

**2. 重畳する外部ハザード同定の考え方** 既存の研究[1]では、個々の外部ハザードに対してガイドライン[2]等を参考に定性的な考察を行い、外部ハザードの重畳の組合せを導出した。本報ではさらに、崩壊熱除去のための空気冷却システムの構成と、各構成機器での代表的な外部ハザードによる機能喪失形態を整理（図1参照）した。さらに外部ハザードの時間的要素として、各外部ハザードによる機器への影響の継続時間と、別の外部ハザード重畳によりシステムへの影響が顕在化するまでの時間に着目した（図2参照）。また重畳により影響が顕在化する場合において、影響を受ける機器が2つの外部ハザードで異なり重畳の順序に応じて初めて影響が顕在化する場合と、同じ機器が影響を受け重畳で機器への影響度が増大する場合に分類した。



**3. 外部ハザードの重畳で定量化すべき事項** 発生頻度は稀であるが大規模な外部ハザードとしては、気象関連で強風・竜巻、降雪、火山灰降灰が、それらに関連して低気温継続、斜面崩壊、森林火災が抽出された。これらの外部ハザードの影響を潜在的に受けうる崩壊熱除去系の構成機器としては、排気ダクト出口に設置される防護屋根、2次系Na-空気間の伝熱管、大気取入口に設置される空気フィルタ・伝熱管が同定された。また潜在的に建屋周囲の大気への影響を及ぼす事象として外部燃料タンクの火災を抽出した。

図1 空気冷却システムと外部ハザードの関係

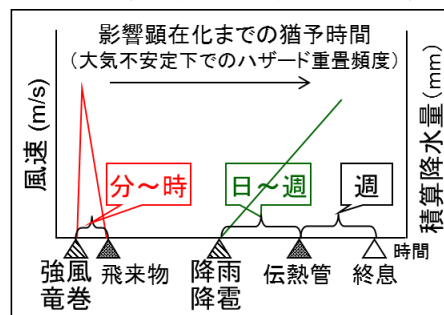


図2 ハザード重畳時の事象進展イメージ

**4. 結言** 崩壊熱除去系の空気冷却システムの構成機器への影響の観点から、外部ハザードの影響継続時間と重畳の発生順序に着目し、考慮すべき外部ハザードの重畳と定量化すべき事項について同定した。

**参考文献** [1] 2016 年秋の大会, 1F02. [2] 保全学会, 自然現象とその重畳に関する考え方のガイドライン, H26 年 9 月.

\*Yasushi Okano<sup>1</sup>, Hidemasa Yamano<sup>1</sup>, Takashi Takata<sup>1</sup>, Hiroyuki Nishino<sup>1</sup> and Kenichi Kurisaka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency.