

高温ガス炉の確率論的安全評価手法（確率論的リスク評価手法）の開発 (8) 原子炉停止機能喪失を伴う高温ガス炉減圧事故時における ソースタームの不確かさ因子分析

Probabilistic Risk Assessment Method Development for High Temperature Gas-cooled Reactors

(8) Uncertainty analysis for source term evaluation of high temperature gas-cooled reactor
under loss-of-forced circulation accident with control rod system failure

*本多友貴，佐藤博之，大橋弘史
原子力機構

高温ガス炉の原子炉停止機能喪失を伴う減圧事故時におけるソースタームの不確かさ因子分析として、燃料温度の感度解析を行い、重要因子を明らかにした。

キーワード：高温ガス炉、確率論的リスク評価、ソースターム評価、不確かさ因子分析

1. 緒言 高温ガス炉の設計上、安全上の特徴を考慮した確率論的安全評価手法（確率論的リスク評価手法）の確立を目標に、ソースターム評価手法開発を進めている。本発表では、原子炉停止機能喪失を伴う減圧事故時におけるソースタームの不確かさ因子分析として、燃料温度評価における重要因子の選定結果を報告する。

2. 事象概要 高温ガス炉では、1次冷却系配管破損等に伴う減圧事故時に原子炉停止機能喪失が重畳した場合、負のドップラー反応度投入により未臨界となる。しかし、その後、再臨界が発生し、燃料は高温状態で保持されるため、未臨界時の燃料温度に加えて、再臨界後の燃料温度がソースターム評価上重要である。

3. 重要因子選定方法 本検討では、事故時の燃料温度評価に係る場の方程式及び物理モデルを対象に、物理的に意味を持つ因子を網羅的に抽出した。その後、抽出した因子をパラメータとして±20%幅にて感度解析を行い、事故後の燃料最高温度及び再臨界後の燃料温度に対して感度が大きいものを重要因子として選定した。

4. 感度解析及び重要因子の抽出結果 感度解析結果（図1）から、減速材温度反応度、キセノン反応度、崩壊熱、熱伝導（炉内）、熱容量（炉内）及び輻射（炉外）を重要因子として選定した（図2）。今後、専門家意見も考慮し、選定した重要因子に影響を与えるパラメータの中から、不確かさを表現する代表的なもの（変動パラメータ）を選定するとともに不確かさ伝播解析を実施する。

謝辞 本研究は、文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業の一部として実施している。

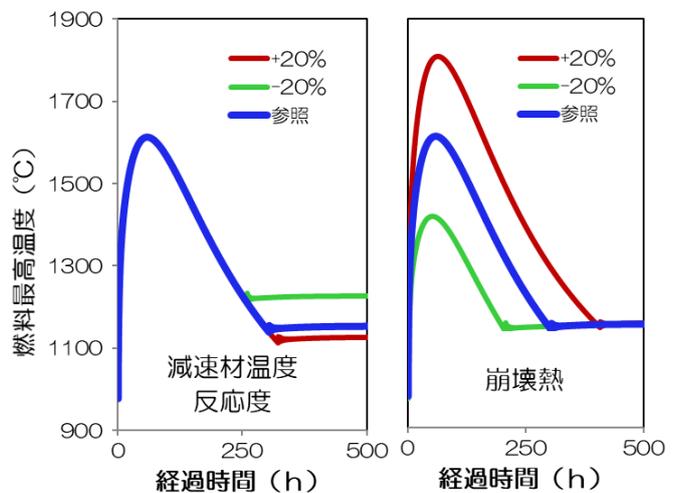


図1 感度解析結果の例

物理的に意味を持つ因子	
核出力	①ドップラー反応度
	②減速材温度反応度
	③キセノン反応度
	④中性子源効果
	⑤動特性パラメータ
⑥崩壊熱	
熱伝達	⑦炉内 ⑧炉外
熱伝導	⑨炉内 ⑩炉外
熱容量	⑪炉内 ⑫炉外
輻射	⑬炉内 ⑭炉外

□ 感度解析の結果として選定された燃料温度評価に影響を与える因子

図2 重要因子選定結果

*Yuki Honda, Hiroyuki Sato, Hirofumi Ohashi, Japan Atomic Energy Agency