

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

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

*佐藤博之¹, 西田明美¹, 古屋治², 村松健², 糸井達哉³, 高田毅士³, 田辺雅幸⁴, 山本剛⁴,
大橋弘史¹, 中川繁昭¹, 牟田仁², 肥田剛典³, 嶋田秀充⁴, 池田孝夫⁴,

崔炳賢¹, 郭智宏¹, 清水厚志¹, 島崎洋佑¹, 本多友貴¹

¹原子力機構, ²東京都市大学, ³東京大学, ⁴日揮

高温ガス炉の設計上や安全上の特徴を考慮した確率論的リスク評価手法確立を目標に、事故進展に適した事故シーケンス評価手法や極大地震時の影響評価手法の構築、開発手法の適用性評価を進めている。

キーワード：高温ガス炉，確率論的リスク評価，極大地震

1. 緒言 東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、原子力プラントの安全性向上のため確率論的リスク評価（PRA）の積極的活用が求められている[1]。本研究では、高温ガス炉 PRA 実施上の課題解決、事故進展に適した事故シーケンス評価手法や極大地震時の影響評価手法構築を目指し、以下研究を進めている。

2. 事故シーケンス評価手法の開発 高温ガス炉の安全上の特徴、燃料溶融が想定し得ず、溶融燃料による格納系への影響がないという点を考慮し、在来 PRA の炉心損傷や格納容器損傷に代わり得る最終状態を検討するとともに、評価体系にふさわしい事故シーケンス分類及び定量化手法を検討する。

3. 影響評価手法の開発 高温ガス炉の設計上の特徴、受動的な安全設備や炉内黒鉛構造物に着目し、これら構築物や機器が機能喪失に至ると想定される、極大地震時のソースターム評価手法を検討する。具体的には、プラント全体規模の地震応答解析や公衆被ばく上重要となり得る静的構築物・機器の損傷形態検討を実施する。また、公衆被ばく上の支配因子群やこれら因子と黒鉛構造物等の損傷形態の相関関係を表す評価モデルを提示する。

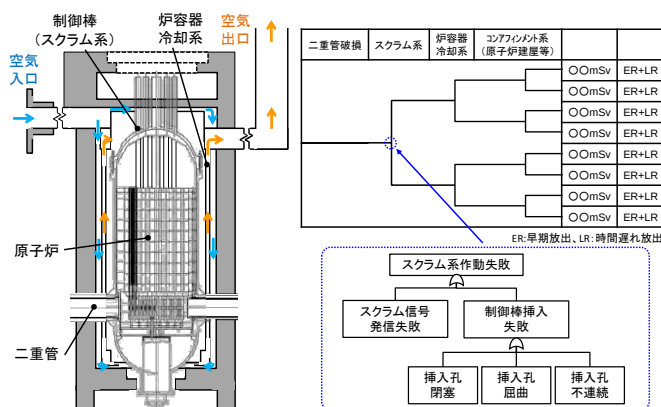


図1 高温ガス炉PRA評価体系の例

4. 開発手法の適用性評価 実用高温ガス炉 GTHT300[2]ベースのモデルプラントに開発手法を試行し、リスクプロファイルを同定する。また、日本原子力学会等の PRA 実施基準類を参考に開発手法の適用性に対する客観的な評価を行い、その結果をフィードバックした研究を遂行する。

謝辞

本研究報告は、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成果である。関係各位に記して謝意を表する。

参考文献

[1] 実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド、2013年11月。

[2] K. Kunitomi et al., "Japan's future HTR – the GTHT300," Nucl. Eng. Des., 233, 309-327 (2004).

*Hiroyuki Sato¹, Akemi Nishida¹, Osamu Furuya², Ken Muramatsu², Tatsuya Itoi³, Takeshi Takada³, Masayuki Tanabe⁴, Tsuyoshi Yamamoto⁴, Hirofumi Ohashi¹, Shigeaki Nakagawa¹, Hitoshi Muta², Takenori Hida³, Hidemitsu Shimada⁴, Takao Ikeda⁴, Byumghyun Choi¹, Zhihong Guo¹, Atsushi Shimizu¹, Yosuke Shimazaki¹, Yuki Honda¹

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Tokyo City University, ³The University of Tokyo, ⁴JGC Corporation