

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

(4) 地震 PRA のための配管の複数破断を含む 事故シーケンスを表現するイベントツリーの作成法の検討

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

(4) Development of Event Tree Construction and Quantification Method

for Accident Sequences Involving Multiple Piping Ruptures in Seismic PRA

*松田 航輔¹, 村松 健¹, 牟田 仁¹, 佐藤 博之², 西田 明美², 糸井 達哉³

¹東京都市大学, ²日本原子力研究開発機構, ³東京大学

高温ガス炉における地震起因の原子炉冷却材配管の複数破断を含む事故シーケンス群について、ソースタームの支配因子を考慮した起因事象モデルを基に、SECOM2-DQFM コードによる試計算を行い、効率的なイベントツリー（ET）作成・定量化方法について検討した。

キーワード：高温ガス炉，地震に関する確率論的リスク評価，配管の複数破断

1. 緒言

高温ガス炉の地震 PRA で想定されるソースタームは原子炉冷却材バウンダリ破断数と破断場所および緩和設備の成否の組み合わせに依存する。高温ガス炉の事故進展とソースタームの情報が十分でないため、階層イベントツリー（階層 ET）を安易に用いることができない。既往の知見により、バウンダリの破断組み合わせ、減圧後の空気流れがソースタームの支配因子になることから、支配因子に注目した起因事象に対する階層 ET の適用が一案として考えられる。そこで、階層 ET と多分岐で表した ET のモデルで試計算を行い、効率的な ET 作成・定量化方法について検討した。

2. 検討方法

階層 ET 及び多分岐 ET の起因事象モデルについて、炉心下方の二重管と上方のスタンドパイプの 1 箇所ずつを破断させる場合の空気侵入を想定し、図 1 に示すような緩和設備を簡易にした ET モデルを考える。図 1 の ET を日本原子力研究開発機構で開発された SECOM2-DQFM コードへの入力のために統合フォルトツリーにしたモデルを図 2 に示す。このモデルを用いて、本コードによる事故シーケンス群の発生頻度を定量評価することで、双方の発生頻度の相違を検討する。

3. まとめ

これまでの計算結果では、想定した破断箇所が少数であるため、双方のモデルの相違があまり見受けられなかった。今後、本モデルをより詳細にして計算を繰り返すことで、高温ガス炉のための効率的かつ精度を維持できる起因事象の分類方法を構築できるとの見通しを得た。

参考文献

[1] 佐藤 博之, 中川 繁昭, 大橋 弘史, 実用高温ガス炉の設計基準事象選定, 2016, 日本原子力研究開発機構

*Kosuke Matsuda¹, Ken Muramatsu¹, Hitoshi Muta¹, Hiroyuki Sato², Akemi Nishida² and Tatsuya Itoi³

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

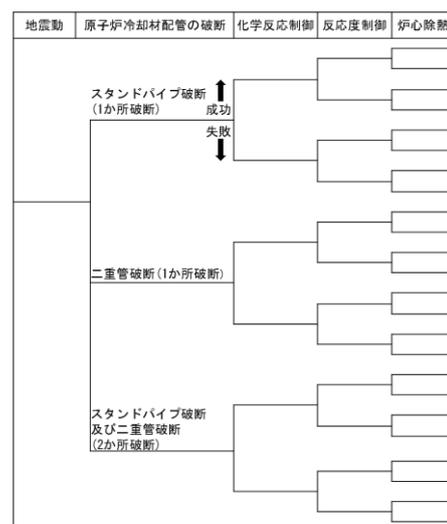


図 1 多分岐 ET 適用のイベントツリーモデル

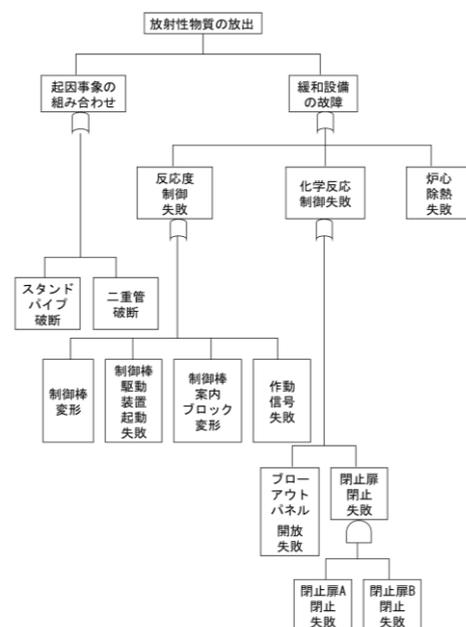


図 2 多分岐 ET 適用の統合フォルトツリー