

## NSRR 施設における簡易的な PRA のための事故時放射線影響の評価

### Analysis of Radiation Effects of the Accidents for Simplified PRA at NSRR

\* 求 惟子<sup>1</sup>, 玉置 等史<sup>1</sup>, 天谷 政樹<sup>1</sup>, 与能本 泰介<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構

試験炉の特徴を踏まえた簡易的な確率論的リスク評価 (PRA) 手法の整備の一環として、放射線業務従事者の防護に影響する事故シナリオを網羅的に抽出し、放射線影響を保守的に評価した結果を報告する。

**Keywords :** NSRR, research reactor, graded approach, simplified PRA, MLD(Master Logic Diagram)

#### 1. 緒言

本研究では、機器類のリスク重要度に応じた保全計画の策定に役立てるため、まず、NSRR 施設を対象として、原子力機構の様々な施設に適用できる簡易的な PRA 手法を整備している。一般に事故シナリオの網羅的な分析のためには潜在的故障モード影響解析 (FMEA) を用いたボトムアップ分析及びマスターロジックダイアグラム (MLD) を用いたトップダウン分析が効果的とされていることを踏まえ、簡素化のために NSRR 施設の特徴や作業経験を考慮し、放射性物質の場所や施設運転状態等で定まる事故シナリオグループごとに個別検討用の MLD を作成し、その結果を基にイベントツリー (ET) を作成する方法を整備している。<sup>[1]</sup>

#### 2. 放射線影響の評価

個別 MLD では、事故シナリオグループごとに、起回事象を抽出するとともに、安全対策を踏まえたシナリオ作成に役立つよう事象の大まかな原因についても整理している。個別 MLD から得られる ET の例として、図では、放射線作業中の照射カプセルの破損や輸送キャスク等の起回事象とし、輸送キャスク等による

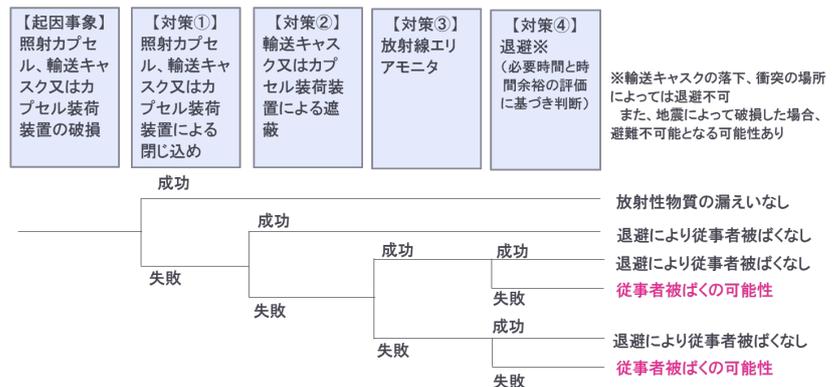


図 ET の例

る閉じ込めや遮へい、放射線エリアモニタ及び退避の対策を分岐条件とし、その成功・失敗による影響 (漏えいの有無、従事者被ばくの有無) を整理した。従事者被ばくの可能性のあるシナリオについて、過去に実施した事故評価等を参照し、放射線影響を保守的に評価した。

#### 3. 結果・考察

第一段階として、ET ごとに、従事者被ばく線量が最大になると考えられるシナリオを選定し、放射線影響を保守的に評価した。NSRR 施設では閉じ込め機能の喪失による被ばく影響が支配的であることから、容器等の機械的損傷を引き起こす、主に地震が原因となるシナリオ、及び作業計画の不備や作業の失敗が原因となるシナリオにおける放射線影響が大きいことが示された。例えば、許可上最大となる運転を実施した直後に地震により重量物が炉心に落下し気体状の放射性物質がすべて放出され、かつ、放射線作業従事者が原子炉建家に 12 時間閉じ込められるようなシナリオにおいて、被ばく線量は約 900mSv と評価された。

このような保守的な評価であっても、被ばく影響を与える機器類の抽出は可能であり、機器類のリスク重要度の設定や管理手法の妥当性を検討する上で有用と考えられる。ただし、施設の実際の安全水準を示しておらず、保全活動で目指すべき目標水準との比較のためには、十分でない。今後は、簡素さを保ちつつ、過度の保守性を制限する方法を検討し、合理的な保全活動の整備に役立てることを検討する。

#### 参考文献

[1] 求ら、2024 年春の大会 2D02

\* Yuiko Motome<sup>1</sup>, Hitoshi Tamaki<sup>1</sup>, Masaki Amaya<sup>1</sup> and Taisuke Yonomoto<sup>1</sup> <sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency