

レベル 2PRA におけるセシウム の環境 への放出量 評価手法 の開発

ー(6) ソースターム イベントツリー で用いるセシウム 放出挙動 に関する PRD 法 の研究ー

Development of the evaluation method of cesium release in level 2 probabilistic risk assessment

- (6) Study on the PRD method of Cesium release behavior used in the source-term event-tree -

*中村 康一¹、村田 景悟¹、山根 陽子¹、宇井 淳¹、遠藤 寛¹ (¹電力中央研究所)

レベル2 PRA におけるソースタームリスクを求めるための手法の一つとして、ソースターム PRD の構築を進める一環として、スプレイサブ PRD を構築するために考慮すべき構成要素としてエアロゾル粒子径やスプレイ流動を抽出し、スプレイサブ PRD を提案した。

キーワード：レベル 2PRA、シビアアクシデント、ソースターム評価、セシウム放出挙動

1. 緒言

従来のレベル 2PRA では、格納容器機能喪失に至る頻度の評価に焦点を当てており、格納容器イベントツリー (CET) を展開して各ヘディングを定量化することにより、格納容器機能喪失に至るシナリオの確率評価がおこなわれてきた。それに対して、我々は CET の概念を更に拡張し、格納容器スプレイの遅延した注入などの各種緩和対策の実施状態を考慮することにより、格納容器機能喪失に至る場合でも環境へのソースターム放出量が大幅に低減されるシナリオの存在を指摘した^[1]。本報では、格納容器機能喪失に至る事象における現実的なソースタームを評価する観点から、CET における FP 除去効果の定量化手法として PRD 法を適用した手法の検討結果を報告する。

2. 格納容器内のセシウム挙動の特徴

2.1 シビアアクシデントにおけるスプレイによる FP 除去効果の検討

格納容器機能喪失に至る事象の現実的なソースターム評価を行うためには、例え部分的にでも上記の緩和策実による FP 除去効果の定量化が重要となる。ここでは、CV 損傷時のスプレイによるセシウム (Cs) エアロゾル除去効果に着目し、MELCOR コードを用いた感度解析を実施した。その結果、スプレイ液滴径、エアロゾル粒径によるスプレイ除去への感度が最も大きい結果が得られた。さらに現状の MELCOR にモデル化されていない格納容器内に浮遊する水滴とエアロゾルの衝突効果や、過飽和雰囲気による吸湿によるエアロゾルの液滴化や密度の上昇及び凝集の促進効果を考慮した個別モデルを用いた感度解析を実施した結果、これらの効果の FP 除去効果への寄与が示唆された。

2.2 スプレイ FP 除去効果 PRD の構成

前項の検討を受けてソースターム PRD を構成する重要な要素である「スプレイサブ PRD」の構成を検討した。図1に、解析コードで考慮されている各種除去効果 (慣性衝突、ブラウン拡散など) と、さらにそれらを構成するエアロゾル粒子径、スプレイ流動を対象にモデル化した結果を示す。エアロゾル粒子径は、液滴化、吸湿効果を補正することで、より現実的な評価が可能となる。

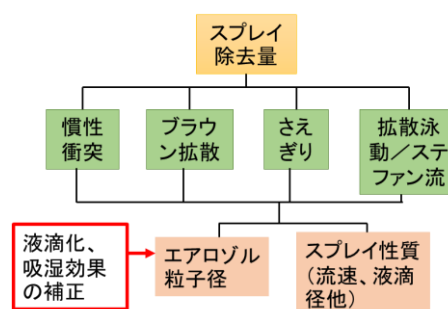


図1 スプレイ FP 除去効果 PRD

3. 結言

ソースターム PRD の構築を念頭に、MELCOR コードによる現状のスプレイモデルの感度解析を実施し、スプレイサブ PRD を構築するために考慮が必要な効果、及び構成要素を抽出した。今後は本 PRD による試評価を実施するとともに、格納容器クーラなど各種影響緩和策 PRD を構築し、ソースターム PRD 全体の構築を進める。

参考文献

[1]2016 春の年会、中村他 2P06～2P09

*Koichi Nakamura¹, Keigo Murata¹, Yoko Yamane¹, Atsushi Ui¹, Hiroshi Endo¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry