

## 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(1) セシウムに起因したソースタームリスク評価手法の開発ー

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

- Development of the evaluation method of a source term risk induced by cesium -

\*遠藤 寛<sup>1</sup>、中村 康一<sup>1</sup>、村田 景悟<sup>1</sup>、宇井 淳<sup>1</sup> (<sup>1</sup>電中研)

レベル 2PRA において水酸化セシウム(CsOH)の移行挙動に着目し、PRD 法を用いて格納容器(CV)破損確率(CFF)とCsOHの環境への放出割合/確率(STRF)とを一体化して定量化する手法を開発した。

**キーワード：レベル 2PRA、格納容器イベントツリー、ソースターム評価、水随伴 FP 輸送挙動、セシウム**

### 1. 緒言 (STRF: Source Term Release Fraction and Frequency)

レベル 2PRA の目的は、ソースタームの環境への放出割合/確率(STRF)を定量化し着目プラントの安全目標への適合性を確認するところにある。しかし、現状では CFF と STRF とを一貫して評価する手法は確立されておらず、更に安全目標への適合性評価に重要なシビアアクシデント(SA)時の Cs 移行挙動に関する知見が不十分である。

### 2. セシウムに起因したソースタームリスク評価手法の開発

#### 2-1. シビアアクシデントにおける CsOH の挙動

半減期の長い Cs は、定常照射時にほぼ全量が熱拡散によってギャップ中に集積してウラネート( $\text{Cs}_2\text{UO}_6$ )を形成し、SA 時に水蒸気場での熱分解反応(約 1100K)によって CsOH エアロゾルを形成する。CsOH エアロゾルは、水への溶解度が極めて大きいため吸湿によって CV 内での沈降速度が増大すると共に、スプレー水滴や CV 壁面の水液膜及び蓄積水などに溶解する。このような CsOH の水随伴挙動は、代替スプレーなどの CV 破損防止対策が部分的に作動した場合や CV 破損時においても、大きな除染効果をもたらすものと期待される。

#### 2-2. CFF と STRF を一体化して定量化する手法

本研究では、代表的な SA 事象を対象として代替スプレーや注水などの CV 破損防止対策と CsOH の水随伴挙動を CV イベントツリー(CET)のヘッダーとして構成し、CFF と STRF を一貫して評価できる CET を構築した。CsOH 移行挙動を支配する物理過程の確率密度については、図1に示すような現象相関ダイアグラム法(PRD[1])を展開し、簡易モデルを用いて定量化した。

#### 2-3. STRF 定量化のための課題

レベル 2PRA において CFF と CsOH に起因した

STRFとを一体化して定量化する手法を確立するためには、SA 解析コードなどを用いた事象進展分析、CsOH の水随伴挙動を記述できるモデル開発と試験検証、更に物理モデルの不確かさの定量化などが重要課題である。

### 3. 結論

着目プラントの安全目標への適合性評価に供する観点から、CFF と CsOH に起因した STRF とを一体化して評価する CET を構築し、PRD 法を用いて定量化する手法を開発した。

### 参考文献

[1] H. ENDO, O. KAWABATA, T. ITO, T. ISHIZU, K. HAGA, M. INOUE, and T. SAKAMOTO, Level-2 PSA for the Prototype Fast Breeder Reactor MONJU Applied to the Accident Management Review, Int. Conf. on Fast Reactors and Related Fuel Cycles (FR09) IAEA, December 7-11, Kyoto, 2009.

\*Hiroshi Endo<sup>1</sup>, Koichi Nakamura<sup>1</sup>, Keigo Murata<sup>1</sup>, Atsushi Ui<sup>1</sup> <sup>1</sup>CRIEPI

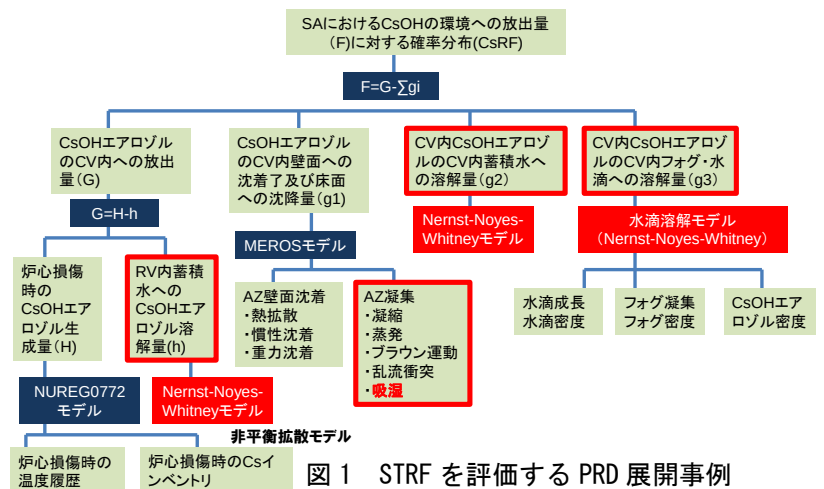


図1 STRF を評価する PRD 展開事例