

## 先進的レベル 2PRA 評価手法の開発

### —(3)ソースターム不確実さ解析に基づいた環境への FP 放出挙動の分析—

Development of the evaluation method for the advanced level 2 probabilistic risk assessment

- (3)Analysis of fission product released to environment behavior based on the source term

uncertainty analysis -

\*村田 景悟<sup>1</sup>、中村 康一<sup>2</sup>、山根 陽子<sup>1</sup>、金井 大造<sup>2</sup>、遠藤 寛<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>アドバンスソフト株式会社,<sup>2</sup>電力中央研究所)

シビアアクシデント (SA) 解析コード MAAP を用いてソースターム不確実さ解析を実施し、ソースタームに大きく影響を与えると同定されたエアロゾル動学的形状係数、凝集形状係数について検討を行った。

キーワード：レベル 2PRA, ソースターム不確実さ解析, シビアアクシデント, FP 環境放出挙動

**1. 緒言** レベル 2PRA では依然多くの知見不足が含まれており、それによる不確実さを定量化又は低減することがレベル 2PRA の高度化につながる。現象に対する知見が不十分のため、事故進展解析の入力条件における現象関連のパラメータには不確実さが含まれている。本研究ではエアロゾル沈着挙動に関する重要パラメータであるエアロゾル形状係数に着目し、レベル 2PRA 上重要なセシウム (Cs) の性質を踏まえた不確実さパラメータの検討結果について報告する。

#### 2. エアロゾル形状係数の不確実さ検討

**2-1. 形状係数によるエアロゾル浮遊量への影響** 動学的形状係数は重力沈降時の非球形と球形の形状比係数、及び凝集形状係数は粒子衝突時の粒子の非球形性を表す係数である。

(表 1) MAAP における浮遊エアロゾルの重力沈降モデルによると、動学的形状係数が増加するとエアロゾル粒子が非球形形状になり、流体抗力のため、重力沈降量が減少する。凝集形状係数が増加すると粒子衝突が促進し、粒子が球形になるため、重力沈降量が増加する。これらの形状係数は過去のエアロゾル粒径分布測定<sup>1)</sup>から、相対湿度に依存することが明らかになっている。特に動学的形状係数への影響は顕著であり、SA 時の相対湿度の値から形状係数の範囲の同定が可能と考えられる。

**2-2. 代表的な SA 時の形状係数の範囲の同定** PWR プラントを対象に、MAAP コードを用いて、事故進展解析を実施した。代表的なプラント損傷事象において浮遊エアロゾル FP が発生し、沈降するまでの相対湿度の推移を分析した(図 1)。相対湿度の最大値付近では炉心溶融により、浮遊エアロゾルが増加している。最小値付近では重力沈降により、浮遊エアロゾルは終息している。相対湿度の推移から形状係数の同定を行った。

**3. 結言** ソースターム影響の大きい、エアロゾル動的形状係数と凝集形状係数の範囲について、相対湿度の依存性から同定を行った。形状係数の浮遊エアロゾルへの影響を分析により明らかにした。今後は MCCI 等の別の不確実さ因子についても検討を行い、レベル 2PRA 高度化のために定量化を行っていく。

#### 参考文献

[1] The Dynamic Shape Factor of Sodium Chloride Nanoparticles as Regulated by Drying Rate (Z.Wang 2010)

\*Keigo Murata<sup>1</sup>, Koichi Nakamura<sup>2</sup>, Yoko Yamane<sup>1</sup>, Taizo Kanai<sup>2</sup>, Hiroshi Endo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Advancesoft., <sup>2</sup>CRIEPI

表1 動学的形状係数

エアロゾル粒子		
動学的形状係数	大( $\chi > 1$ )	小( $\chi = 1$ )
重力沈降	小	大

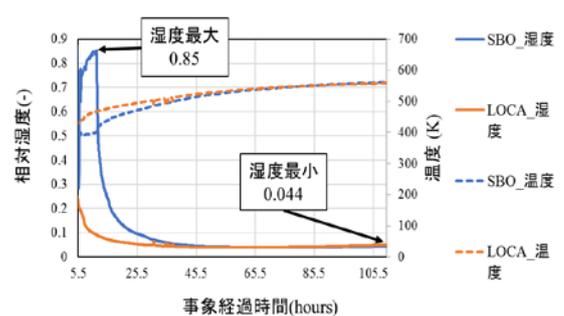


図1 SA時のPWRプラントCV内の温度・相対湿度