

## レベル 2PRA の実施に向けたソースターム評価手法の基盤構築 (4) MAAP コードを適用したソースターム不確実さ解析手法の構築

Establishment of technical basis on source term evaluation method for Level 2 PRA

(4) Development of source term uncertainty analysis method applying MAAP code

\*中村真人<sup>1</sup>, 高橋勇紀<sup>1</sup>, 中嶋結<sup>1</sup>, 中村康一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>エム・アール・アイリサーチアソシエイツ株式会社, <sup>2</sup>電力中央研究所

本報では、MAAP コードを適用したソースターム不確実さ解析手法を構築するため、PWR プラントでの全交流電源喪失事象を対象とし、不確実さ因子・変動パラメータの選定及び確率分布の設定を検討し、不確実さ伝播解析を実施した結果を報告する。

**キーワード:** レベル 2 PRA, ソースターム評価, FP エアロゾル, MAAP コード

**1. 緒言** レベル 2PRA から得られる結果を意思決定等に活用する場合、解析に含まれる過度な保守性をできるだけ低減し、より現実的な評価が求められる。このため、本報では、MAAP コードを適用したソースターム不確実さ解析を実施する。

### 2. ソースターム不確実さ解析

#### 2-1. 変動パラメータの選定、不確実さ分布の検討

レベル 2PRA におけるソースターム不確実さ解析では、発生頻度又はソースタームの大きい放出カテゴリを対象として、ソースタームの不確実さに寄与する因子及びその因子を表現する変動パラメータを選定する。本報では、PWR プラントでの全交流電源喪失事象を対象とし、先行研究の事例[1]を参考に不確実さ因子及び変動パラメータを選定し(表 1)、不確実さ分布を設定した。

#### 2-2. ソースターム不確実さ解析

設定した変動パラメータに対しラテン超方格サンプリングによるサンプリング (200 サンプリング) を実施し、MAAP コードによる不確実さ解析を実施した。解析結果から、FP の放出開始時刻、環境への放出量について、不確実さ分布を算出した。また、変動パラメータと CsOH の環境への放出量の相関を分析した結果 (図 1)、全交流電源喪失事象においては、「コンクリート侵食速度補正係数」がソースタームに影響の大きい変動パラメータとして特定された。

### 3. 結論

MAAP コードを適用したソースターム不確実さ伝播解析を実施し、ソースターム解析が有する不確実さを定量化した。しかしながら、本報では、先行研究 (SOARCA 等) で採用されている変動パラメータや分布形状・幅を参考にしており、その決定プロセスには不完全さが残る。不確実さ解析手法の実用化のためには、より客観的な説明性、妥当性を担保した手法の構築が必要である。

#### 参考文献

[1] U.S.NRC, "State-of-the-Art Reactor Consequence Analyses Project : Uncertainty Analysis of the Unmitigated Long-Term Station Blackout of the Peach Bottom Atomic Power Station," NUREG/CR-7155

\*Masato Nakamura<sup>1</sup>, Yuki Takahashi<sup>1</sup>, Yuu Nakajima<sup>1</sup>, Koichi Nakamura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MRI Research Associates, Inc., <sup>2</sup>Central Research Institute of Electric Power Industry

表 1 不確実さ因子と変動パラメータ

不確実さ因子	変動パラメータ
燃料からの FP 放出	燃料からの放出率補正係数
炉内流動	RCP シール破損による漏えい流量
	クリープ破損面積積率
	クリープ破損発生位置
	被覆管破損温度
	共晶熔融温度
炉外流動	デブリ拡がり面積
	微粒子化デブリの平均粒径
	コンクリート侵食速度に対する補正係数
	デブリ-水間熱伝達率
エアロゾル挙動	スクラビングによる放射性物質除去効果
	エアロゾル動的形状係数
I <sub>2</sub> , Cs 化学形態	ガス状ヨウ素の存在割合
	Cs <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> としてのセシウムの存在割合
格納容器耐力	リーク開始圧力

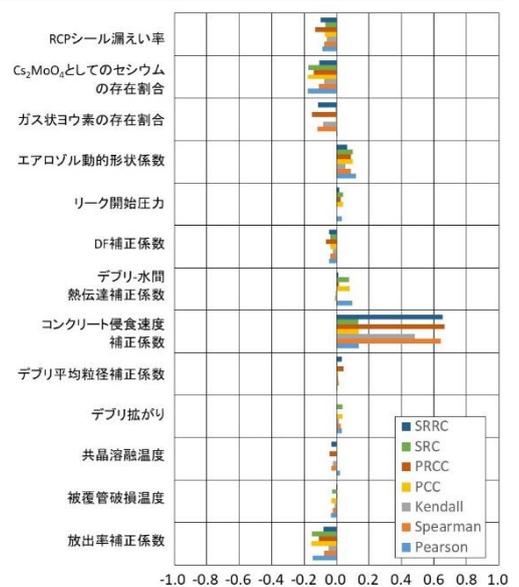


図 1 変動パラメータと CsOH 環境放出量の相関係数