

## 先進的レベル 2PRA 評価手法の開発

### —(1) SA 時重要現象に着目したソースターム PRD の開発—

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

- (1) Development of source term PRD method focused on high important phenomena during a severe accident -

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

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

先進的なレベル 2PRA 評価手法としてソースターム PRD の開発を進めている。前報までに報告したソースターム PRD に対して、SA 時重要現象の組み込みについて検討し、評価精度の向上をはかった。

**キーワード：PRD 手法、シビアアクシデント、ソースターム評価、FP 挙動、レベル 2PRA**

**1. 緒言** 電力中央研究所では、先進的レベル 2PRA 評価手法として、環境への放射性物質(FP)の放出に至る事故シナリオのリスクを網羅的に評価できる動的 PRA 手法の開発を進めている。その一環として、事故時の環境へのソースターム量を簡易的に評価できるソースターム PRD(Phenomenological Relationship Diagram)の開発を進めている。本報では、ソースターム PRD に対し、SA 時重要現象のうち MCCI(Molten Core Concrete Interaction)現象の組み込みについて検討した結果を報告する。

### 2. ソースターム PRD に対する SA 重要事象の組み込み

**2.1 ソースタームメイン PRD** 本研究によるソースターム PRD<sup>[1]</sup>では、セシウム(Cs)の環境への放出量を評価対象とする。簡易な CV 体系を想定し、Cs 漏洩流速、Cs 漏洩時間、CV 内 Cs 浮遊量を評価し、ベルヌーイの定理より環境への Cs 環境放出割合を算出する(図 1)。SA 時の重要現象(炉心損傷、MCCI、水素燃焼等)は、Cs の環境放出割合に影響を与える重要因子である。ここでは MCCI のソースターム PRD への組み込みについて検討した。

**2.2 MCCI 現象の組み込み** MCCI 現象によるソースターム PRD へ及ぼす主要な影響としては、CV 内の Cs 浮遊量及び CV 圧力増加が挙げられる。現状の PRD では、炉内で多くの Cs が放出されることを想定しており、前者の寄与は小さいと考えられることから、CV 圧力増加を対象とした。事故シナリオとして CV 内への注水がないことを想定していることから、CV 圧力の増加要因としては、浸食に伴うコンクリート中のガス成分の放出(ここでは H<sub>2</sub>O 及び CO<sub>2</sub> を想定)、及び化学反応に伴い発生するガスの放出が考えられる。

過去に開発した MCCI によるベスマット破損頻度評価 PRD<sup>[2]</sup>を応用し、浸食に伴うガス発生量を評価した。コンクリート浸食深さ及び CV 圧力増加の累積発生頻度の評価結果を図 2 に示す。この結果をソースターム PRD の「CV 圧力」評価のためのサブ PRD へ反映することにより、MCCI 影響を反映することが可能である。

**3. 結言** ソースターム PRD へ MCCI 現象による影響を組み込む目途を得た。今後は様々な事故シナリオに対応できる形に改良するとともに、他の重要現象の組み込みについて検討を進める。

### 参考文献

[1]格納容器イベントツリーの分岐点の定量化手法に関する研究, 2017 春の年会, 中村他, 1M14~2G18

[2]格納容器イベントツリーの分岐点の定量化手法に関する研究, 2015 秋の大会, 中村他, F30

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

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

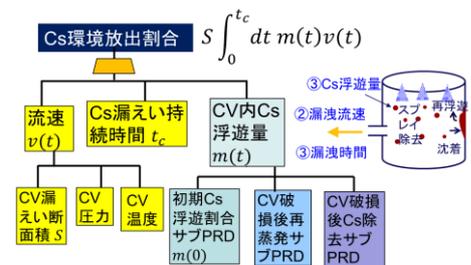


図 1 ソースタームメイン PRD

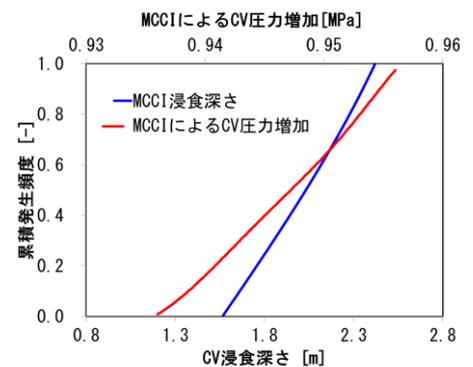


図 2 MCCI による CV 圧力増加の累積発生頻度