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(2)シビアアクシデント解析コードを用いた 大破断 LOCA 時の炉心損傷過程におけるセシウム環境放出量の評価ー

Development of the evaluation method of cesium release in level 2 probabilistic risk assessment
(2) Evaluations of the cesium release during core damage events due to a large scale LOCA by using severe accident analysis codes-

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

シビアアクシデント解析コードを使用して炉心損傷から環境放出過程における水酸化セシウム（CsOH）の移行挙動を解析し、事故シナリオとの依存性の評価を行った結果について報告する。

キーワード：レベル 2PRA、シビアアクシデント、MAAP、CsOH

1. 緒言

レベル2PRAでは、シビアアクシデント解析コードを用いて核分裂生成物(FP)の移行挙動を把握し、環境放出量と放出時期の評価を行う。本報では、ソースターム評価で扱われるFPの中でも土壌汚染の影響が大きいCsOHに着目し、米国Zionプラント（4ループPWR）を対象に、大破断LOCA事象を想定したシビアアクシデント解析を行い、エアロゾル挙動と沈着挙動を評価した。

空間に浮遊するCsOHは、主にエアロゾル状で存在し、スプレイを行った場合はスプレイ水滴に除去される。この水との随伴挙動がソースタームに及ぼす影響を把握するために、大破断LOCA事象発生後に格納容器(CV)スプレイが作動する場合の事故進展解析を行った。

2. 大破断 LOCA 時の CsOH 移行挙動の解析

Zion プラントを対象に、一次冷却系高温配管の大破断 LOCA を起因とした ECCS 注水失敗シナリオについて MAAP5.03 を用いて解析した。CsOH の CV 領域ごとにエアロゾル状態と沈着状態の存在割合を計算し、CsOH の移行挙動のシナリオ依存性を確認した。

CV 内で CsOH がエアロゾルの状態での水随伴挙動が、ソースタームへ与える影響を確認するため炉心注水、CV スプレイそれぞれの注水方法、タイミング、注水量、注水時間を変化させた感度解析を行った。

3. 解析結果及び考察

右図に①基本ケース(注水なし)、②CV 上部スプレイ注水あり、③炉心注水ありの各条件における CV 内でのエアロゾル状で浮遊する CsOH 存在割合を示す。注水した場合は、浮遊する CsOH は、注水の液滴に取り込まれることにより沈降し、その多くが CV キャビティ内に移行し、保持される。また、注水の方法が、CsOH の沈降の割合に有意な感度があり、環境放出量の低減に影響するということが明らかとなった。

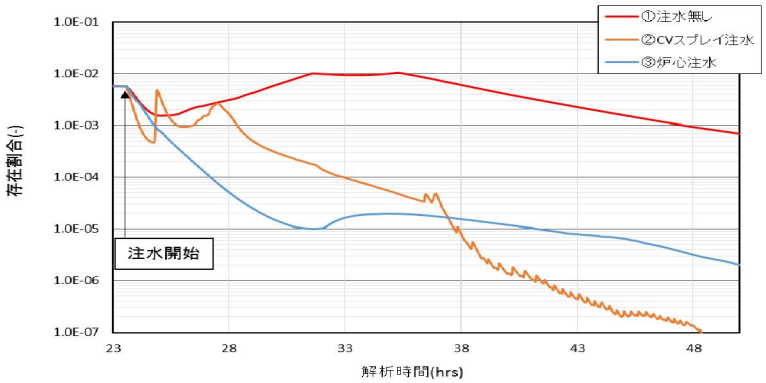

図 格納容器内浮遊エアロゾル状態CsOHの存在割合の推移

4. 結言

大破断 LOCA＋ECCS 注水失敗シナリオにおける CsOH 存在割合の詳細評価を行い、水随伴による CsOH の移行挙動の把握ができた。MAAP による大破断 LOCA の注水方法による CsOH 沈降への感度を定量化した。

* Keigo Murata[1], Koichi Nakamura[1], Atsushi Ui[1], Hiroshi Endo[1]　[1]CRIEPI