津波 PRA に関する技術基盤の構築
その 16：実機を対象とした津波レベル 2PRA 評価 (3) ソースターム評価

Construction of the technical basis for tsunami PRA

Part 16 : Tsunami Level 2 PRA for Actual Nuclear Power Plant (3) Source Term Evaluation

*佐竹 正哲[1]，佐々木 芳美[2]，西村 聡[1]，鈴木 求[1]，廣内 崇幸[3]，原 暢宏[3]，小林 立[4]
[1]電中研，[2]ビーネックス，[3]東芝エネルギーシステムズ，[4]中部電力

本研究では、モデルプラントによる評価手法･モデル開発を通じ、レベル 1PRA からレベル 2PRA までの一貫した津波 PRA の技術基盤を整備する。その 16 では、実機を対象としたレベル 2 津波 PRA のうち、MAAP を用いたソースタームの点推定評価について報告する。

キーワード：津波 PRA、外的事象、レベル 2PRA、ソースターム評価、MAAP

1. 緒言

レベル 2 津波 PRA においては、津波による原子炉建屋内浸水時に特有な事象を特定するとともに、事故進展や FP 移行挙動、さらにはソースタームへの影響について把握する必要がある。本研究では SA 解析コード MAAP を用いて R/B をモデル化し、建屋内浸水時の熱的・化学的影響を考慮してソースタームを評価した。

2. 建屋内浸水を考慮したソースターム評価モデルの構築

MAAP5.04 を用い、モデルプラントの構造データを元に R/B の各区画をモデル化した（図 1）。建屋内浸水時に特有な事象として想定されるサプレッションチェンバー（S/C）の外面冷却やドライウェル（DW）の外面冷却、FP スクラビング現象を再現するため、S/C があるトーラス室や DW に隣接した区画に対しては、建屋内浸水解析結果[1]に基づき、建屋内浸水のモデル化も行った。また、建屋をモデル化することにより、DW から放出された FP が、環境に放出されるまでの間に生じる FP の沈着なども含めた FP 移行挙動のモデル化も実施した。

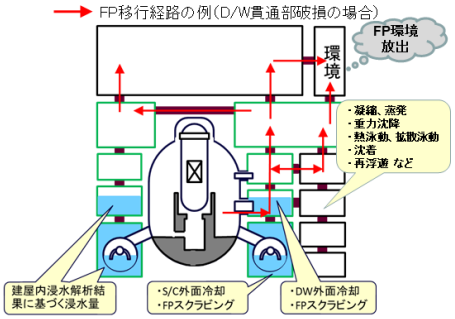

図 1　ソースターム評価モデル

3. 定量化結果

ある津波高さにおけるすべての放出カテゴリに対し、前報（その 15）[2]で決定した放出カテゴリごとの代表事故シーケンスを対象に MAAP を用いたソースターム解析を実施し、FP の環境への放出量を評価した。その結果、事故シナリオ及び津波高さごとの格納容器機能喪失頻度と FP 環境放出量の関係（ソースタームに係わるリスクプロファイル）を把握することができた。

4. 結論

MAAP を用いて R/B を含めたプラント構造と建屋内浸水時に特有な事象をモデル化し、津波高さごとにすべての放出カテゴリに対しソースターム評価を実施して、津波高さに対するソースタームの傾向を把握した。

謝辞　本研究の主たる成果は、資源エネルギー庁委託事業「原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業（原子力発電所のリスク評価、研究に係る基盤整備）」（平成 29 年度、平成 30 年度）「原子力の安全性向上に資する技術開発事業（原子力発電所のリスク評価、研究に係る基盤整備）」（令和元年度、令和 2 年度）によるものである。

参考文献　[1]原子力学会 2020 秋の大会 1L11、[2] 原子力学会 2021 年秋の大会

*Masaaki Satake[1], Yoshimi Sasaki[2], Satoshi Nishimura[1], Motomu Suzuki[1], Takayuki Hirouchi[3], Nobuhiro Hara[3], Ryu Kobayashi[4]
[1]CRIEPI, [2]BNT, [3]Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, [4]Chubu Electric Power