津波 PRA に関する技術基盤の構築

その 15 : 実機を対象とした津波レベル 2PRA 評価 (2) 放出カテゴリ分類

Construction of the technical basis for tsunami PRA

Part 15 : Tsunami Level 2 PRA for Actual Nuclear Power Plant (2) Release Category Classification

*廣内 崇幸¹, 原 暢宏¹, 加藤 貴士¹, 小森 祐嗣¹, 佐竹 正哲², 鈴木 求², 西村 聡²,
三浦 弘道², 小林 立³

¹東芝エネルギーシステムズ, ²電中研, ³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 15 では、実機を対象としたレベル 2 津波 PRA のうち、放出カテゴリ分類とその定量化結果について報告する。

キーワード : 津波 PRA、外的事象、レベル 2PRA、放出カテゴリ分類、事故シーケンス評価

1. 緒言

レベル 2PRA 標準[1]では、ソースターム評価において放出カテゴリごとに選定された代表的な事故シーケンスのソースタームを求めることとなっている。本研究では、レベル 1PRA からレベル 1.5PRA にて構築した内的事象 PRA と整合し、かつ津波による事故シナリオを統合的に取り扱える事故シーケンス評価モデル[2]を用い、ソースタームの放出形態を考慮した放出カテゴリ分類と定量化を行い、ソースターム評価のための代表事故シーケンスを選定した。

2. 放出カテゴリの分類と代表事故シーケンスの検討

2-1. 放出カテゴリの分類

既報告[2]において整備した格納容器イベントツリー (CET) のすべての終状態を対象として、環境へ放出される放射性物質の放出挙動の類似性から放出カテゴリを分類した。分類においては、レベル 2PRA 標準[1]を参照し、プラント損傷状態および格納容器機能喪失モードの組み合わせとそれぞれの放出時期から放出カテゴリを分類し定量化した。

2-2. 代表事故シーケンスの検討

ソースターム評価のための代表事故シーケンスの選定については、格納容器機能喪失頻度 (CFF) 定量化結果に基づき事故シーケンスを抽出することとした。ここでは、津波高さごと、放出カテゴリごとの CFF 定量化結果に含まれるカットセットを分析することで、主要な事故シーケンスを決定した。

3. 結論

モデルプラントを対象として放出カテゴリごとの CFF の定量化と代表事故シーケンスの選定を実施した。本成果は、安全性向上の取り組みに向けた津波 PRA の技術基盤構築に資する。

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] 原子力学会レベル 2PRA 標準、[2] 原子力学会 2020 秋の大会 1L14

*Takayuki Hirouchi¹, Nobuhiro Hara¹, Takashi Kato¹, Yuji Komori¹, Masasaki Satake², Motomu Suzuki², Satoshi Nishimura², Hiromichi Miura², Ryu Kobayashi³

¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, ²CRIEPI, ³Chubu Electric Power