

柏崎刈羽 6,7 号機 内的事象運転時レベル 1PRA モデル高度化の検討状況
(3) 事故シーケンスの分析

KK-6,7 project Internal Event Operating Level 1 PRA Model Sophistication Progress Report
(3) Analysis of Accident Sequence

*山岸 昇平¹, 丹野俊祐¹, 佐藤 輝和¹, 佐藤 親宏¹, 阿部 博¹,
竹内 雅憲², 喜多 利亘², 大山 嘉博²
¹ (株) テプコシステムズ, ²東京電力ホールディングス (株)

事故シーケンスの分析では、米国とのギャップを踏まえ、圧力抑制機能喪失時や格納容器先行破損時の事故シーケンスの展開やイベントツリー終状態の細分化等を検討した。

キーワード： PRA, レベル 1, 事故シーケンス, イベントツリー解析

1. 緒言

米国のプロセスを導入すること等によりイベントツリーの高度化を実施した。これまでの国内のイベントツリーの構築プロセスを米国と比べた結果、事故進展中の格納容器応答や運転員操作の取り込みについてギャップがあった。また、レベル 1PRA とレベル 2PRA のインターフェイスとなるイベントツリーの終状態、すなわち炉心損傷クラスについても米国とのギャップがあった。そのため、本稿では、圧力抑制機能喪失時や格納容器先行破損時の事故シーケンス並びに終状態の細分化について報告する。

2. 圧力抑制機能喪失時の事故シーケンス

米国のプラクティスでは、格納容器内 LOCA 時の格納容器真空破壊弁の故障等により、圧力抑制機能が喪失する事故シーケンスが考慮されている。従来モデルの事故シーケンスでは、圧力抑制機能が喪失した場合、格納容器の圧力上昇が早くなるが、格納容器真空破壊弁の信頼性は高いとして展開を省略していた。そこで、格納容器内 LOCA 時における格納容器真空破壊弁の故障や、過渡事象時における逃がし安全弁の排気管破断による圧力抑制機能喪失の事故シーケンスを検討した。

3. 格納容器先行破損時の事故シーケンス

従来モデルの事故シーケンスでは、炉心冷却成功後に格納容器除熱に失敗した場合、格納容器が先行破損し、その後炉心損傷に至るとして展開を省略していた。しかし、格納容器破損の規模や箇所によっては原子炉注水を継続でき、炉心損傷に至らない事故シーケンスがあると考えられるため、格納容器先行破損後の事故シーケンスを検討した。

4. イベントツリー終状態の細分化

レベル 2PRA の高度化を見据え、国内外の事例を参考にイベントツリーの終状態を細分化した。終状態の大分類として表 1 に示す Class 1～5 を設定し、さらに詳細なプラント状況に応じて小分類を設定した。

5. 課題

以上の検討結果等により、事故シーケンスの高度化を図った。高度化によりモデルが肥大化するため、定量化結果を踏まえてイベントツリーの簡略化について今後検討していく。

表 1 終状態の大分類

クラス	状態説明
Class 1	炉心冷却機能喪失(高圧・低圧注水喪失を含む)
Class 2	格納容器除熱機能喪失
Class 3	LOCA シーケンスにおける炉注水機能喪失
Class 4	反応度制御失敗(ATWS)
Class 5	格納容器外 LOCA

*Shohei YAMAGISHI¹, Shunsuke TANNO¹, Teruyoshi SATO¹, Chikahiro SATO¹, Hiroshi ABE¹, Masanori TAKEUCHI², Toshinobu KITA² and Yoshihiro OYAMA²

¹Tepco Systems Corporation, ²Tokyo Electric Power Company Holdings Inc.