

地震 PRA における炉心損傷直結シナリオの現実的な評価に関する検討

Development of realistic model related to direct core damage scenarios on Seismic PRA

*前田 佳祐¹, 加藤 伸二¹, 阿部 博¹, 大山 嘉博², 上村 孝史², 松中 修平²

¹(株)テプコシステムズ, ²東京電力(株)

地震 PRA の事故シーケンス評価において、原子炉建屋損傷シナリオ等の事故シナリオは詳細な定量評価が困難なため、評価上炉心損傷直結としている。地震によるプラントへのリスクを適切に把握するため、これらの炉心損傷直結シナリオに対する評価の詳細化を検討した。

キーワード：地震 PRA, 炉心損傷直結シナリオ

1. 緒言 設計地震動を大きく超える地震動に対しては、炉心損傷に直結する事故シナリオ（原子炉建屋損傷シナリオ、ECCS 性能を上回る大規模な原子炉冷却材喪失(Excessive-LOCA)シナリオ等）が生じる可能性がある。これらのシナリオは不確かさが大きいこと、詳細な定量評価が困難であること等から評価上炉心損傷直結としており、そのため炉心損傷頻度(CDF)を大きく評価する傾向にある。本評価は、リスクの分布をより現実的な評価に近づけるため、これらの炉心損傷直結シナリオに対してより現実的な事故シナリオを考慮して評価するものである。

2. 評価手法 例として 2 個の炉心損傷直結シナリオの評価方法を次に示す。

【原子炉建屋損傷シナリオ（図 1 参照）】原子炉建屋基礎地盤の地盤変形量を指標としたフラジリティ評価を用いて、基礎地盤の変形が起きた場合に起こりうる、相対変位による建屋間貫通配管の損傷及び建屋傾斜による建屋内機器損傷に対して、「RCIC による原子炉注水(S/P 水源)→8 時間以内の原子炉減圧→消防車による原子炉注水継続→格納容器ベントによる格納容器除熱」によって炉心損傷を回避するシナリオを展開した。また、領域を分割した原子炉建屋フラジリティ評価結果を踏まえ、一部区画が機能喪失した場合に対して同様にシナリオを展開した。

オを展開した。

【Excessive-LOCA シナリオ】格納容器内の配管損傷の相関性について、現実的には全ての配管が同時に損傷することは考えにくいことから、緩和系と同様に系統間で独立であると仮定して、炉心損傷を回避するシナリオを展開した。

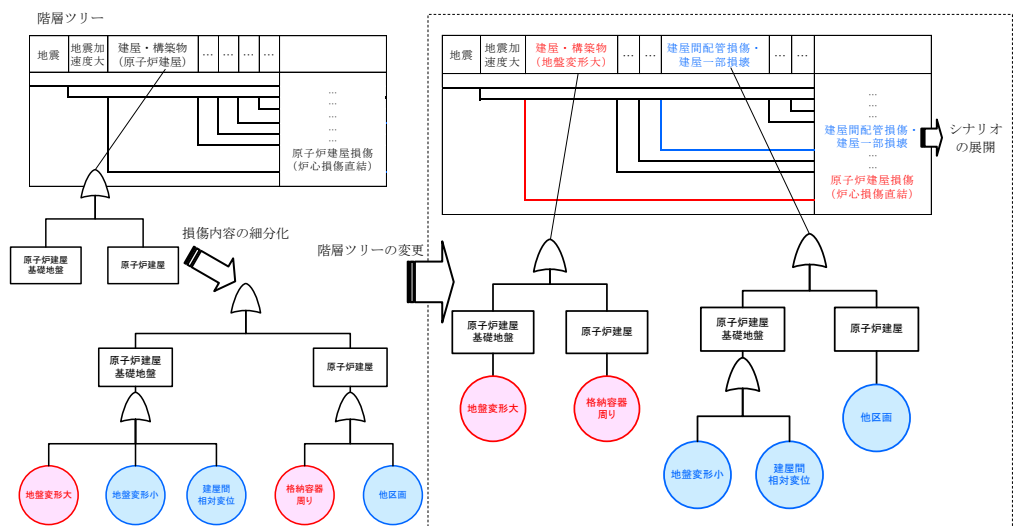


図 1 詳細評価の例 (原子炉建屋損傷シナリオ)

3. 結果・考察 炉心損

傷直結シナリオに対する現実的な事故シナリオを考慮することにより、本評価で展開したシナリオに振り分けられて炉心損傷直結シナリオの CDF が低減することが確認できた。今後も最新の知見を PRA のモデルに反映し、リスクをより適切に把握できるよう継続して検討していく。

*Keisuke Maeda¹, Shinji Katou¹, Hiroshi Abe¹, Yoshihiro Ooyama², Takashi Uemura² and Shuhei Matsunaka²

¹Tepco Systems Corporation, ²Tokyo Electric Power Company