

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

(4) ユニット間相互影響の検討

KK-6,7 project Internal Event Operating Level 1 PRA Model Sophistication Progress Report

(4) Evaluation of Interinfluence between Adjacent Units

*松中 修平¹, 阿部 博¹, 渡邊 学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)

原子炉格納容器外部へ放出された放射性物質が隣接するユニットのアクシデントマネジメントに及ぼすリスクについて定量的に評価を実施した。

キーワード: マルチユニット, 地震 PRA, 放射性物質, 外的事象

1. 背景 東京電力ホールディングス柏崎刈羽原子力発電所は世界最大の原子力発電所であり、7つのユニットを有する。平成 23 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故で複数ユニットが同時に被害を被った経験を踏まえると、日本では地震・津波の危険性に起因するリスクは重大であると考えられ、これらの事象は複数ユニットに同時に被害を与える可能性が高いことから、マルチユニット固有のリスクを把握することは非常に重要である。マルチユニット PRA 特有の事故シナリオ及びそのモデル化上の課題はいくつか存在するが、本研究では原子炉格納容器の外部に放出された放射性物質が隣接するユニットのアクシデントマネジメントに及ぼす影響について検討を実施した。

2. 評価内容 放射性物質放出の原因としては炉心損傷や原子炉格納容器機能喪失等の事象を考慮し、また放出された放射性物質により悪影響を受ける対象としては運転員操作等を考えた。これらを考慮したリスクを確認するためには、様々な事象やその複雑な相互作用の時系列を考慮したシナリオを PRA モデルに精緻に組み込む必要があるが、評価手法の成熟度や計算負荷の点から非常に困難である。したがって、放射性物質放出による影響がアクシデントマネジメントに及ぼすリスクを定量的に評価する第一歩として、ターゲットとするユニットは 6 号機、7 号機を設定し簡略化した。また、起因事象はマルチユニットに対する共通要因性が強い地震を想定した。

放射線物質放出による影響を考慮した PRA モデル (Case1) と放射線物質放出による影響を考慮しない PRA モデル (Case2) で評価を実施し、この課題の影響度を確認した。

3. 評価結果 1 プラントが炉心損傷に至る頻度 CDF_1 と 2 プラントが炉心損傷に至る頻度 CDF_2 を算出した結果を表 1、地震加速度毎の CDF_2 を算出した結果を図 2 にそれぞれ示す。

4. 結論 CDF_2 の評価結果より、放射性物質放出による炉心損傷頻度への影響は限定的であることが示された。本研究ではモデルの簡略化を実施しておりサイトリスクの正確な把握には至っていないため、今後、評価対象プラントの範囲を拡大する等の検討を加える必要がある。

表 1 炉心損傷頻度 (CDF_1 , CDF_2)

	Case1	Case2
CDF_1	2.1×10^{-6}	3.9×10^{-6}
CDF_2	5.2×10^{-6}	3.4×10^{-6}
CDF_{TOTAL}	7.3×10^{-6}	7.3×10^{-6}

(単位: /炉年)

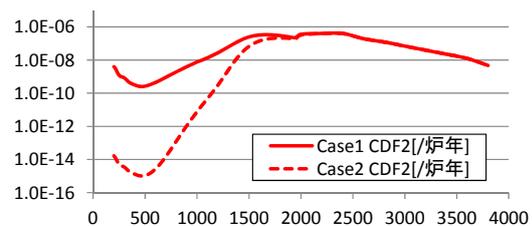


図 1 地震加速度毎の CDF_2

*Shuhei Matsunaka¹, Hiroshi Abe¹, Manabu Watanabe², Yoshihiro Oyama²

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