

シビアアクシデント演習ツールの改良

Improvement of the severe accident practice tool

*川崎 郁夫¹, 高木 俊弥¹, 山本 治宗², 池田 浩之²¹原子力安全システム研究所, ²関西電力

福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて開発した, シビアアクシデント (SA) 時の事象進展を疑似体験できる演習ツールについて, 緊急時活動レベル (EAL) 判断基準の見直し等を反映して演習ツールの改良を行った.

キーワード: シビアアクシデント, 演習ツール, 緊急時活動レベル, MAAP

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて開発した, シビアアクシデント (SA) 時の発電所の原子力緊急対策本部対応を疑似体験できる SA 演習ツールにおいて, 緊急時活動レベル (EAL) 判断基準の見直し等を反映して改良を行った. 今回は, 前回報告以降の SA 演習ツールの改良のうち, 演習シナリオの新規作成について報告する.

2. 演習シナリオの新規作成

演習シナリオの新規作成にあたり, 2019 年度に判断基準の見直しがされた EAL のシナリオを選択することとし, 今回は原子炉停止機能の異常, 使用済燃料貯蔵槽に関する異常の 2 ケースの演習シナリオとした.

今回の EAL 見直し内容 (判断基準) を演習に反映できるよう, シナリオ上機器が故障することになるタイミング等を検討し, 原子炉停止機能喪失事象のシナリオ (表 1) を作成した. なお, シナリオ中の赤字は今回採用した EAL 判断基準の見直し事象, 青字は判断すべき EAL (AL: 警戒事態, SE: 施設敷地緊急事態, GE: 全面緊急事態) である.

演習シナリオは美浜, 高浜, 大飯発電所での研修で共通とし, 1 つの演習シナリオで複数の EAL 判断が要求されるように, 様々な故障が重なるように工夫している. この演習シナリオを基にして発電所ごとに SA 解析コード MAAP による解析を実施した. 解析時間は事象発生から格納容器最高使用圧力到達までとした. SA 演習ツールでは発電所ごとにパラメータを表示させるため, 3 発電所×2 ケース, 合計 6 ケースの安全重要パラメータ表示システム (SPDS) の演習用データを作成した.

3. まとめ

今回改良した SA 演習ツールを活用し, 今回新規作成した演習シナリオに基づき, 関西電力において SA 研修を実施した. その結果, EAL 判断基準の変更点について研修受講者の理解を深めることができたことを確認した.

今後の課題として, 種々の EAL を網羅するよう演習シナリオの充実を図っていく必要がある. また, 関西電力での SA 研修の実施結果および受講者からの改善要望を踏まえた演習ツールの改善を継続して実施することにより, 研修の効率化を図っていく必要がある. これらを実施し, SA 演習ツールが更に効果的なものになるように努める.

参考文献

- [1] 川崎郁夫, 吉田至孝, 岩崎良人, “シビアアクシデント演習ツールの開発と適用”, INSS Journal, Vol.21, PP.196-204 (2014).
 [2] 川崎郁夫, 高橋俊佑, “シビアアクシデント演習ツールの改良”, INSS Journal, Vol.23, PP.135-144 (2016).
 [3] 川崎郁夫, 中村晶, 高橋俊佑, “シビアアクシデント演習ツールの改良”, INSS Journal, Vol.25, PP.137-142 (2018).

表 1 作成した原子炉停止機能喪失 (ATWS) 事象の演習シナリオ

主要なイベント
地震発生
外部電源喪失
原子炉トリップ失敗 (原子炉停止機能喪失) AL11
A 非常用ディーゼル発電機自動起動
B 非常用ディーゼル発電機自動起動失敗
→15 分後 AL25
A 充てん/高圧注入ポンプ起動
A 電動補助給水ポンプ起動
タービン動補助給水ポンプ起動
格納容器内主蒸気管破断 & 非常用炉心冷却装置作動 (安全注入信号)
A 余熱除去ポンプ起動
A 電動補助給水ポンプ停止
タービン動補助給水ポンプ停止 AL24, SE24
A 充てん/高圧注入ポンプ停止
蒸気発生器ドライアウト (蒸気発生器広域水位 10% 未満) GE24
炉心出口温度 350℃超過 AL42
炉心出口温度 650℃超過
被覆管破損
炉心損傷検知 GE28
格納容器スプレイ作動設定値到達
格納容器スプレイ作動設定値到達 (2 回目)
→10 分後 SE41
格納容器最高使用圧力到達 GE41, GE42

* Ikuko Kawasaki¹, Toshiya Takaki¹, Yoshinori Yamamoto², Hiroyuki Ikeda²

¹ Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, ² Kansai Electric Power Co., Inc.