

平成 28 年度関西電力原子力防災訓練のシナリオ解析

Plant incident progress scenario analysis for nuclear emergency exercise of Kansai Electric Power Co., Inc. 2016

*川崎 郁夫¹, 山本 泰功², 中村 晶¹, 高橋 俊佑³, 堅田 泰浩³

¹原子力安全システム研究所, ²元 原子力安全システム研究所 (現 北海道大学), ³関西電力

平成 28 年度に実施された関西電力高浜発電所原子力防災訓練のプラント事象進展シナリオ解析を実施した。事象発生とその後の工学的安全設備の多重故障、緊急安全対策等を想定した解析を実施し、得られた結果から原子力災害対策特別措置法（原災法）に基づく特定事象発生時刻やプラント応答等の事象進展の評価を実施した。

キーワード：原子力防災訓練，原子力災害特別措置法（原災法），シビアアクシデント，MAAP コード

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故では、地震およびその後襲来した津波により、全交流電源喪失、原子炉冷却機能喪失、使用済燃料プール冷却機能喪失が発生したことにより事故が拡大し、また複数機同時発災も災害規模を大きくしたと考えられている。関西電力ではこのような事故を踏まえ、空冷式非常用発電装置や大容量ポンプの配備等ハード面の対策だけでなく、初動人員体制の強化、機器の接続訓練等ソフト面の緊急安全対策が講じてられてきた。

福島第一原子力発電所事故を踏まえた平成 28 年度の高浜発電所原子力防災訓練では、高浜 3.4 号機を対象として、要員管理（活動、待機、退避状況の把握）、緊急時対策所の設営、シビアアクシデント設備等を用いた現場活動、情報共有等に重点を置いた訓練が実施された。

本報では、高浜 3 号機防災訓練シナリオに基づき MAAP コードを用いてシナリオ解析を実施し、原災法に基づく特定事象発生時刻や主要事象発生時刻等のプラント応答等、災害事象進展の評価を実施したので、その結果を報告する。

2. 結果の概要

2-1. 事象進展解析

訓練では、若狭湾沖にて地震が発生し、運転中の高浜発電所 3 号機の原子炉が自動停止する。このとき地震の影響により外部電源を喪失し、B 非常用ディーゼル発電機が故障により自動起動せず、1 系統のみの電源供給状態が 15 分継続して警戒事象となる。A 非常用ディーゼル発電機が故障により停止して全交流電源喪失となり、RCP シール部より原子炉冷却材漏えいが発生する（原災法第 10 条）。また、全交流電源喪失により ECCS 注入不可となる。その後、タービン動補助給水ポンプが故障により停止し、蒸気発生器への給水機能喪失し、蒸気発生器狭域水位 0%未満となる（原災法第 15 条）。炉心への注水手段が回復しないため炉心損傷に至り、格納容器から放射性物質の漏えいが発生する。代替低圧注水ポンプによる格納容器スプレイ、格納容器自然対流冷却により事象収束となる。解析はこれらの想定に基づき、高浜 3 号機を対象に実施した（表 1 は高浜 3 号機の例）。

2-2. プラント応答

図 1 に高浜 3 号機の格納容器圧力の挙動を一例として示す。解析結果では、炉心損傷後格納容器破損により格納容器圧力が急激に上昇する。格納容器スプレイにより圧力上昇は抑えられるが、格納容器スプレイ停止により格納容器圧力は再び上昇する。格納容器スプレイ停止後、格納容器自然対流冷却が開始され、格納容器圧力の上昇は抑制され、その後低下傾向を示し事象は収束する。

3. まとめ

福島第一原子力発電所事故を鑑みた緊急安全対策に基づいた平成 28 年度の原子力防災訓練の事象進展解析を、高浜 3 号機を対象に実施した。MAAP コードの解析結果によれば、高浜 3 号機の炉心は損傷するものの、その後の AM 策実施により炉心冷却に成功し、格納容器圧力上昇は抑制され事象収束することを確認した。

表 1 想定した訓練シナリオ概要（高浜 3 号機）

地震発生、原子炉トリップ、外部電源喪失、 B 非常用ディーゼル発電機故障 1 系統のみの電源供給状態 15 分継続 ⇒警戒事象（AL25）
A 非常用ディーゼル発電機故障 ⇒全交流電源喪失 RCP シール部より原子炉冷却材漏えい ⇒原災法第 10 条通報該当事象（SE21） *全交流電源喪失により ECCS 注入不可
タービン動補助給水ポンプ故障停止
蒸気発生器狭域水位 0%未満 ⇒原災法第 15 条該当事象（GE21）
炉心損傷、放射性物質漏えい ⇒GE28、GE01
格納容器スプレイ
格納容器自然対流冷却、事象収束

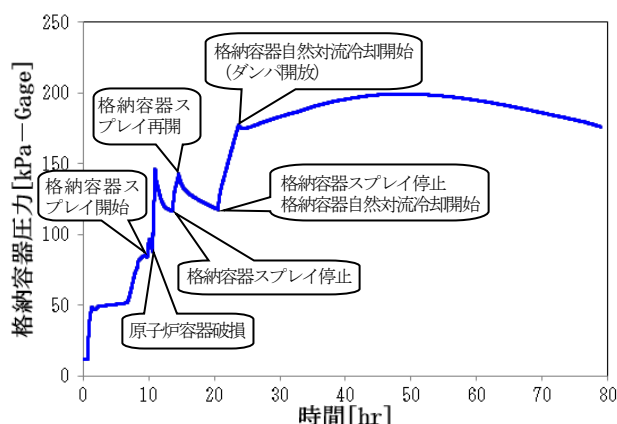


図 1 格納容器圧力の時系列変化（高浜 3 号機）

参考文献

なし

* Ikuo Kawasaki¹, Yasunori Yamamoto², Akira Nakamura¹, Shunsuke Takahashi³, Yasuhiro Tateda³

¹ Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, ² Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, (Hokkaido University),

³ Kansai Electric Power Co., Inc.