

志賀原子力発電所2号機におけるPRAモデル高度化の取り組みについて

(2) HRA Calculator を用いた人的過誤確率評価及び評価結果を踏まえた改善活動の検討

The Progress of PRA model sophistication for SHIKA NPS Unit 2

(2) Evaluation results of HRA Calculator and improvement activity of SHIKA NPS Unit2

*東山 陽¹, 中田 睦洋¹, 四十田 俊裕¹, 浜谷 眞一¹, 根岸 孝行², 池田 敦生², 高嶋 啓介^{1,2}

¹北陸電力(株), ²原電エンジニアリング(株)

志賀原子力発電所2号機(以下、志賀2号機)のPRAモデル高度化の取り組みとして、HRA Calculatorを用いた人的過誤確率評価を実施した。評価結果の概要及び評価結果を安全性向上へ活用することを検討した結果について示す。

キーワード: 確率論的リスク評価, PRA, 人間信頼性解析, HRA, HRA Calculator, 自主的安全性向上, リスク情報活用

1. 緒言

北陸電力では、新検査制度及び自主的・継続的な安全性向上活動への活用を目的としたPRAモデルの高度化を進めている。志賀2号機のPRAモデルでは、新規基準を踏まえた各種安全対策を反映した結果、相対的に人的過誤事象のリスク重要度が高まっている。よって、人的過誤事象のモデルを精緻化することは重要な課題であるが、従来から国内PRAで広く用いられてきたTHERP手法^[1]のみでは適切ではないと考えられている。本稿では、米国で広く使用されているHRA Calculatorを用いて人的過誤確率を評価し、その結果を分析するとともに、評価結果を安全性向上活動へ活用することを開始したことについて報告する。

2. 人的過誤確率評価結果

志賀2号機出力運転時レベル1PRA^[2]でモデル化している人的過誤事象について、HRA Calculatorを用いた評価を行った。従来用いていたTHERP手法による評価結果と比べ、人的過誤確率が大きく増加した事象及び減少した事象の例を表1に示す。No.1, 2の増加率が大きかった要因は、「手順書が不明確」であることをHRA Calculatorに入力したためであった。これは、運転操作の社内訓練におけるインストラクターへのインタビュー結果を反映したものである。

表1 THERP手法とHRA Calculatorによる人的過誤確率の比較

	No.	人的過誤事象	THERP手法(/d) [①]	HRA Calculator(/d) [②]	②/①
増加率 大	1	CST水源補給操作失敗(純水移送系統)	9.5E-04	8.0E-02	84.2
	2	タンクローリーによる燃料補給認知失敗	1.7E-03	5.0E-02	29.4
減少率 大	3	格納容器除熱認知失敗(20分(ATWS時))	5.3E-02	3.7E-04	0.01
	4	水源切替操作失敗	5.5E-02	1.0E-03	0.02
	5	RHR系操作失敗(ATWS時以外)	1.6E-04	6.9E-06	0.04

3. 評価結果の活用

表1のNo.1, 2の例のように、人的過誤確率評価を通じて運転操作の改善点とその効果を定量的に示すことが出来る。インタビュー結果を反映した評価結果と共に運転操作に関する改善点をインストラクターへフィードバックする事で、手順書改善及び訓練項目を検討するための材料として評価結果を活用することを始めている。

参考文献

[1] A. D. Swain, H. E. Guttman, "Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications Final Report", NUREG/CR-1278, August 1983

[2] 杉原 一洋他, 日本原子力学会 2017年春の年会 [3M16]

*You Higashiyama¹, Mutsuhiro Nakada¹, Toshihiro Aida¹, Shinichi Hamatani¹, Takayuki Negishi², Atsuo Ikeda² and Keisuke Takashima^{1,2}

¹Hokuriku Electric Power Co., ²Nuclear Engineering and Services Co.