

HCR/ORE 手法の課題の検討

Discussion of some problems of HCR/ORE method

*井手 善広¹, 下村 海¹, 岡本 明¹, 氏田 博士¹, 森田 秀利¹

¹アドバンスソフト株式会社

本発表では、新しい人間信頼性解析の手法である EPRI 手法で採用されている HCR/ORE 手法を実際に使用して、人的過誤事象に対して人的過誤確率を評価する。評価結果を検討し、HCR/ORE 手法の考え方について課題を示す。

キーワード：確率論的リスク評価（PRA）、人間信頼性解析（HRA）、HCR/ORE 手法、THERP 手法、EPRI 手法、IDHEAS 手法

1. 緒言

原子力発電所に対する確率論的リスク評価（PRA）における人間信頼性解析（HRA）の手法として、従来 THERP 手法[1]が用いられてきたが、最近、EPRI 手法という新しい手法が提案されている[2]。EPRI 手法では認知過誤確率の評価に Human Cognitive Reliability/Operator Reliability Experiment（HCR/ORE）手法[3]を用いる。本発表では、HCR/ORE 手法を実際に使用して人的過誤確率を評価し、HCR/ORE 手法の考え方に課題が無いかを検討する。

2. 人的過誤確率の評価

人的過誤確率を評価する人的過誤事象として、(財)原子力発電技術機構 原子力安全解析所の報告書[4]から、PCS 機能喪失時のフィードアンドブリードを選んだ。評価に必要な運転手順や許容診断時間は報告書[4]の記載の通りとし、運転員の応答時間の中央値は ORE データベースの値[3]を選んで使用した。

人的過誤確率の評価結果は、EPRI 手法では $1.68\text{E}-01$ であった。THERP 手法では $8.6\text{E}-03$ [4]であるから、約 20 倍の値が得られたことが分かる。EPRI 手法も THERP 手法も操作過誤確率を THERP の表で同じように評価するため、この違いは認知過誤確率の取り扱いの差異を反映している。実際、EPRI 手法で採用する HCR/ORE 手法は、許容診断時間を運転員の認知応答時間の中央値で割った規格化された時間を用いて認知過誤確率を算出し、一方 THERP 手法は許容診断時間の絶対値を用いて認知過誤確率を算出する（図 1）。ここに HCR/ORE 手法のベースとなる考え方の課題があると考ええる。

3. 結論

HCR/ORE 手法を使用する場合に、人的過誤確率を高く算出してしまうケースがあることが分かった。HCR/ORE 手法を用いる際は、その手法の妥当性を確認する等、十分注意して使用する必要がある。

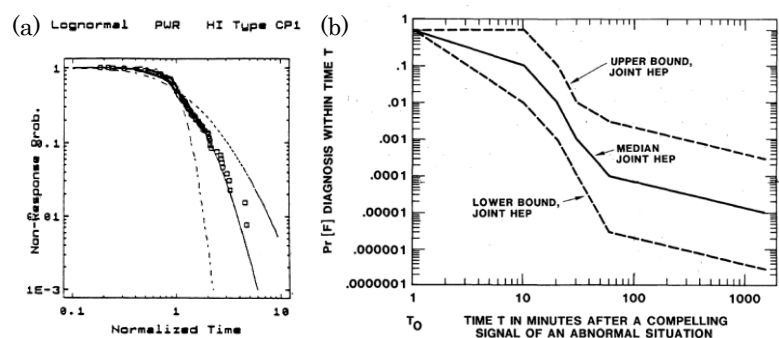


図 1. 認知過誤確率を決める診断過誤曲線：(a) HCR/ORE 手法[3]、(b) THERP 手法[1]

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] S. Lewis, et. al., "EPRI/NRC-RES Fire Human Reliability Analysis Guidelines Final Report", NUREG-1921, July 2012.
- [3] G. W. Parry, et. al. "An Approach to the Analysis of Operator Actions in Probabilistic Risk Assessment", EPRI TR-100259, June 1992.
- [4] (財)原子力発電技術機構 原子力安全解析所「平成 11 年度 PWR プラントの出力運転時レベル 1PSA に関する報告書」、平成 12 年 3 月

*Yoshihiro Ide¹, Kai Shimomura¹, Akira Okamoto¹, Hiroshi Ujita¹ and Hidetoshi Morita¹

¹AdvanceSoft Corporation.