

## IDHEAS 手法による人的過誤確率の試評価

Trial Evaluation of Human Error Probability by IDHEAS method

\*當房 拓朗<sup>1</sup>, 竹澤 伸久<sup>1</sup>, 田中 豪<sup>1</sup>, 小森 祐嗣<sup>1</sup>, 竹内 裕行<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東芝エネルギーシステムズ

近年、米国の NRC と EPRI によって、最新の間人信頼性解析 (HRA) 手法である IDHEAS 手法の開発が進められている。この手法を原子力発電所の代表的な人的過誤事象 (HFE) に適用し、人的過誤確率 (HEP) を試評価した。その結果と既存手法による評価結果との比較検討結果について報告する。

**キーワード:** 確率論的リスク評価 (PRA), 人間信頼性解析 (HRA), 人的過誤事象 (HFE), 人的過誤確率 (HEP), IDHEAS 手法

### 1. 緒言

国内原子力発電所の PRA における HRA 評価手法として、米国水準である EPRI 手法[1]の適用が進んでいる。一方、米国 NRC と EPRI は、最新の HRA 評価手法である IDHEAS 手法[2]を開発している。IDHEAS 手法は、既存手法における評価者や手法に依存したばらつきを低減を目指し、より体系的に認知・診断・実行プロセスを扱う。今回、IDHEAS 手法の実機適用への課題抽出のため、HEP を試評価し、評価結果の差異を検討した。

### 2. 人的過誤確率の試評価

原子力発電所の代表的な人的過誤事象として BWR プラントの S/P 冷却を選定し、EPRI 手法及び IDHEAS 手法で HEP を試評価した。運転員応答図を図 1 に示す。ノード 2 は認知・診断部分として警報認知・S/P 冷却手順への移行を対象とし、ノード 3 から 5 は実行部分として S/P 冷却に必要な RHR ポンプの起動と各種弁の操作を対象とした。表 1 に EPRI 手法に対する IDHEAS 手法の HEP の比を示す。認知・診断部分の比は 85% であり、オMISSION エラーに関する評価から生じていると考えられる。一方、実行部分の HEP の比は 12% となっているが、各ノードの失敗確率の算出における EPRI 手法の確率設定が大きめに評価されていることが影響している可能性がある。

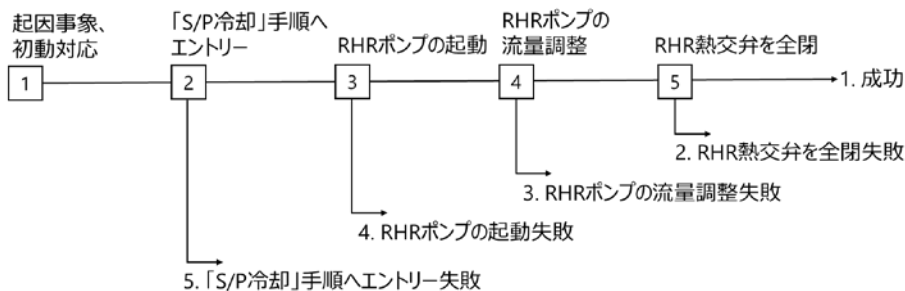


図 2. 運転員応答図

表 1. EPRI 手法に対する IDHEAS 手法の HEP の比

	比
認知・診断	85 %
実行	12 %
全評価	29 %

### 3. 結論

EPRI 手法及び IDHEAS 手法を原子力発電所の代表的な HFE に適用し、HEP を試評価した。今回試評価した S/P 冷却時の HEP は、IDHEAS 手法が EPRI 手法に比べ小さい結果となった。今後、他の HFE にも適用し実機適用性を確認してゆく。

### 参考文献

[1] EPRI, The EPRI HRA Calculator® Version 5.1, EPRI-3002004030, 2014

[2] USNRC, EPRI, “An Integrated Human Event Analysis System (IDHEAS) for Nuclear Power Plant Internal Events At-Power Application”, NUREG-2199, March 2017

\*Takuro Tobo<sup>1</sup>, Nobuhisa Takezawa<sup>1</sup>, Go Tanaka<sup>1</sup>, Yuji Komori<sup>1</sup>, Hiroyuki Takeuchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation