

## 柏崎刈羽 6,7 号機 内の事象運転時レベル 1PRA モデル高度化の検討状況 (8) 起回事象発生後の人的過誤事象間の従属性解析

KK-6, 7 Project Internal Event Operating Level 1 PRA Model Sophistication Progress Report

### (8) Dependency Analysis between Post-Initiator HFEs

\*大瀧 裕也<sup>1</sup>, 白石 夏樹<sup>1</sup>, 丹野 俊祐<sup>1</sup>, 佐藤 輝和<sup>1</sup>, 齋藤 寿輝<sup>1</sup>, 寶田 翔<sup>2</sup>, 二木 貴敏<sup>2</sup>

<sup>1</sup> (株) テプコシステムズ, <sup>2</sup> 東京電力ホールディングス (株)

起回事象発生後の人的過誤事象(HFE)について、操作間の時系列的な関係性等を考慮した HFE 間の体系的な従属性解析を実施した。

キーワード：PRA, 人間信頼性解析, 従属性解析, 人的過誤事象

#### 1. 緒言

起回事象発生後の事故シーケンスにおいて、複数の緩和操作に期待する場合、それらの失敗確率に対しては操作間の従属的な影響を考慮した条件付確率を評価することが重要とされており、従属性の影響は定量化結果に対して大きいことが知られている。本稿では、柏崎刈羽 6, 7 号機の PRA モデル高度化の一環で得られた知見として、図 1 に示す HFE 間の従属性レベルを体系的に評価するためのデジジョンツリー[1]を用いた起回事象発生後の従属性解析について、条件付確率への影響が大きい因子を分析した結果を示す。

#### 2. 従属性解析の方法と特徴

図 1 は、従属性の要素として九つの行動形成因子(PSF)とそれらの関係性を樹形図で示している。解析では HFE 間の各要素の関係性を踏まえて分岐の成否を選択し、終端の従属性レベルに応じた条件付確率[2]を評価する。従属性解析の結果、次の三つの PSF が条件付確率に大きな影響を与えることを確認した。

- ・ Common Cognitive (操作の合図(Cue)の共通性)
- ・ Same Time (操作タイミングの重畳)
- ・ Same Location (操作場所の同一性)

#### 3. 影響の大きい PSF に対する詳細分析

Common Cognitive 及び Same Time については、各操作の Cue 及び操作時間を時系列で整理した「タイムライン」を事故シーケンスごとに作成することで、Cue 及び操作タイミングを明確に整理し、ヘディングの成否を判定した。また、Same

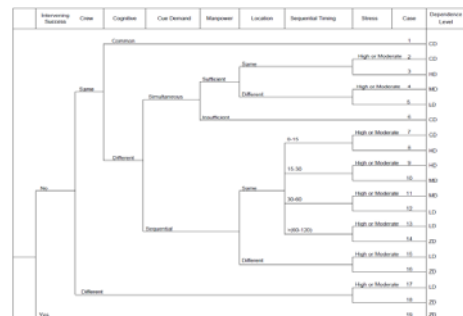


図 1. 従属性解析のデジジョンツリー

Location については、中央制御室での操作であれば制御盤単位で、現場操作であれば建屋単位で操作場所を詳細に設定した。これらの実態に即した整理を行い、従属性を考慮した条件付確率を評価した。

#### 4. まとめ

米国のプラクティスを基に、事故シーケンスに応じた HFE 間の従属性解析を実施することで、条件付確率を体系的に評価した。また、従属性への影響が大きい PSF については詳細な分析を実施し、実態に即した従属性レベルを設定した。

#### 参考文献

- [1] NUREG-1921 EPRI/NRC-RES Fire Human Reliability Analysis Guidelines, EPRI/USNRC, July 2012.  
[2] NUREG/CR-1278 Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, USNRC, August 1983.

\*Yuuya Ootaki<sup>1</sup>, Natsuki Shiraiishi<sup>1</sup>, Shunsuke Tanno<sup>1</sup>, Teruyoshi Sato<sup>1</sup>, Toshiteru Saito<sup>1</sup>, Sho Takarada<sup>2</sup> and Takatoshi Futatsugi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tepeco Systems Corporation, <sup>2</sup>Tokyo Electric Power Company Holdings Inc.