

2019年3月 日本原子力学会 春の年会 リスク部会企画セッション  
「確率論的リスク評価における人間信頼性解析」の議事録

日時: 3月20日(水) 13:00-14:30,

場所: 茨城大学 共通教育棟 L会場

参加者: 60名程度

座長 (東北大学) 高橋 信 教授

現在、原子力発電所の活動に RIDM (リスク情報を活用した意思決定) の導入が進められており、定量的リスク情報の一つとして PRA による CDF 値が中心的に利用されている。この CDF 値の定量評価において人間の関与は人間信頼性解析 (Human Reliability Analysis, HRA で内包されているが HRA で想定している (保守的) シナリオと現場における安全性向上の取り組みの間には依然として乖離があることは否定できない。本セッションではヒューマンマシンシステム部会との共催で PRA における人間信頼性解析の課題に関して議論を行うことで、PRA における HRA の問題点を共有し、課題解決に向けた取り組みを支援することを目的とする。

はじめに座長の高橋先生からマンマシンのインターフェースと PRA の関係と人間信頼性の不確定性の重要性について説明があった。

#### 【1】発表テーマ

- (1) 確率論的リスク評価(PRA)における人間信頼性解析の位置づけと課題 (東大) 高田 孝
- (2) 人間信頼性評価手法に関する課題と取り組み (電中研) 桐本 順広
- (3) ヒューマンファクターエンジニアリングを通じたHRAの原子力発電所設計への展開と課題 (MHI) 真塩 健二
- (4) パネルディスカッション (東北大) 高橋 信、(東大)高田 孝、(電中研)桐本 順広、(MHI)真塩 健二、(アドバンスソフト)氏田 博士

#### 【2】質疑応答

全ての発表の後、質疑応答がまとめて行われた。

##### (1) 質疑応答

**質問:** 組織の特性の考慮が必要とのことだが、個々のプラントで集めた情報を Generic のデータとどのように融合して使っていくのか?

**氏田:** 標準データは集めなければならない。ウォークダウン等により情報を集めまくって、特徴を把握しないと本当のプラントの HRA にならない。組織依存、プラント依存の検討が必要。IDHEAS はそういう観点で頑張っている。基本データを徹底的にとつて、そのあとにプラントに適合したデータにしていくことが必要。

**桐本:** SACADA は非常にショートなテキストを一塊としてデータを取って、平均的な HEP のような値を求める。影響を与えるシチュエーションファクタは各社によって異なる。日本で何が影響して人が間違えるかを把握することが必要。PWR と BWR の文化の違いとか。アメリカではリカバリが非常に効いている。日本では当てはまるかどうかはわからない。たとえば、事故後であればバディシステムの影響などの検討が必要。

**質問:** 個別のプラントを評価するときに、訓練のレベルやオペレータの資質、現場の因習の違いをどのように取り込むかについてどのように考えるか。

**真塩:** 標準化という意味では、インターフェースが限定化されているとか手順書が同じものであればある程度標準化できる。それらが違うと標準化は難しい。アメリカの場合、手順書、運転員のコミュニケーションのルールが決められている。

**質問:** 1 ユニット 1 制御室と 2 ユニット 1 制御室とどちらが良いか。

**高田:** Safety だけでなく、セキュリティの観点でのリスク考慮が必要。複数の制御室があるというのは今の PRA では扱っていない。セーフティだけの観点ならばたぶん複数ユニット 1 制御室よりも 1 ユニット 1 制御室以上の方が望ましいと思われる。

**氏田:** ABWR2 で中央制御室を検討するときに複数ユニット 1 制御室を提案した。その時はマルチユニットの同時発災は考慮していなかった。リカバリ効果という観点では大体 3 人迄しか考えないので、1 ユニット 1 制御室と 2 ユニット 1 制御室であまり変わらないのではないか。

以上

企画セッションでのテーマである HRA に関する報告を企画セッションにパネリストとして参加した氏田氏が発表したのを質疑応答を補足として記載します。

**質問:** シミュレータではストレスのような実機条件を模擬できていないのでは？

**氏田:** シミュレータ実験ではいつも議論となっている課題です。通常訓練より厳しい事故シナリオを設定している。緊急時の訓練を繰り返すことにより、実機でも訓練と同様の対応ができるようになると思う

**質問:** 評価者の違いに対する依存性という観点で各 HRA 手法の比較について見解を教えてください

**氏田:** ATHEANA は専門家が実施しないと適切な結果がでないので違いが出やすいと思う。THERPや HRA Calculator は評価者が異なっても同じ結果が得られるだろう。ただし、その結果が必ずしも正しいとは言えない

**質問:** どの程度のデータを集めればよいのか?

**氏田:** フランスでは全プラントにシミュレータを設置して HRA のデータを収集し、PRA に活用し、日本も同程度の取組が必要。

以上