

本資料は2017年5月27日付で技術諮問委員会より提出された報告書を原子力リスク研究センターにて仮訳したものです。正式な報告書は英文版の原文のみとなりますのでご注意ください。

原子力リスク研究センター 技術諮問委員会
一般財団法人 電力中央研究所
〒100-8126 東京都千代田区大手町 1-6-1

2017年5月27日

ジョージ・アポストラキス博士
一般財団法人 電力中央研究所
原子力リスク研究センター所長
〒100-8126 東京都千代田区大手町 1-6-1

件名： 火災PRA研究活動の現況

アポストラキス博士

2017年5月22日～26日に開かれた第7回原子力リスク研究センター（NRRC）技術諮問委員会にて、NRRC職員およびその受注企業の代表者と、火災確率論的リスク評価（FPRA）研究活動の現状について議論した。NRRCのプレゼンテーションにあたっての目的は、NRRCの手法について議論し、提案された活動の妥当性と期待される短期的・長期的成果に関して早期にフィードバックを得ることであった。

結論と提言

1. ガイドライン案の範囲（何をすべきか）は、現状の国際標準FPRAガイダンスと一致している。
2. NRRCガイダンスにはNUREG/CR-6850のガイダンスからの変更があること、火災発生頻度および発熱速度の評価に変化が生じる可能性があること、加えてこれらの評価手法は日本での最初の適用となることから、一般的使用に向けて発行する前に、ガイドライン案の全面的かつ総合的な試験的適用を行うことが推奨される。
3. NRRCが提案する火災頻度および火災過酷度に係る分析の強化は非常に重要である。火災PRAガイドには、火災事象を不用意にスクリーニングしてしまうことに対する注意を記載することが推奨される。さらに、火災頻度および火災過酷度の最新の推定を他の国際的に認められたガイダンス文書（NUREG/CR-6850, Supplement 1の最新の推定など）に示された同様の推定と比較対照した上で、全ての重要な違いについて妥当であるという根拠が示されることを推奨する。

背景

火災ハザードは、原子力発電所の安全な運転に対する大きな課題であると認識されてきた。そのため、火災リスクを最小限に抑えるため、規範的手法とリスク情報を活用する手法の両方が長年にわたって用いられてきた。米国でのリスク情報を活用する手法の使用は、**NFPA-805**に基づく火災防護プログラムへの移行の一環として、大幅な安全性向上につながったと産業界と米国原子力規制委員会（**NRC**）の双方が評価している。ただし、それらの取り組みにより、**2005年版のNUREG/CR-6850**に記載された火災**PRA**手法に、火災リスクの非現実的な理解をもたらしてしまうような多くの保守性が含まれることも明らかになってきた。その結果、**NRC**および米国電力研究所（**EPRI**）は、**NFPA-805**の「よくある質問（**FAQ**）」プロセスを通じて作成された文書を利用して、（1）発熱速度（**HRR**）や火災発生頻度の推定を含むいくつかの分野で**NUREG/CR-6850**ガイダンスを更新し、（2）引き続き内容の高度化に取り組んでいる。

この経験を念頭に置いて、**NRRC**は、日本での火災**PRA**実施に関わる方法を改善し、追加的なガイダンスを示しさらに改良していく作業を進めている。これらの活動に関する今回の説明では、以下のトピックが論点として含まれていた。

1. 火災**PRA**ガイドの策定
2. 日本の原子力発電所における火災事象頻度
3. 第3回TAC会合の提言の対応状況

本レター報告書では、最初の**2**項目について、所見と提言を示す。

議論

以下の所見およびコメントは、委員会で提出された概要資料および同資料に関する**NRRC**職員およびコンサルタントとの議論に基づくものである。

火災**PRA**ガイドの策定

NRRCの説明によれば、日本の電力会社は、将来の国際標準**PRA**の一部として、内的火災**PRA**を実施することを計画している。この火災**PRA**は、今後確立されていく予定である安全性向上のためのリスク情報を活用した意思決定プロセスや、リスク情報を活用した運転に係る意思決定で使用することを予定している。これらの取り組みの一貫した実施を支援するため、**NRRC**は、現実的な火災**PRA**の策定に寄与する火災**PRA**ガイドを作成している。また、同様に**NRRC**の説明によれば、このガイドラインを策定するにあたり**NUREG/CR-6850**を出発点として使用しているが、**NRRC**のガイドは**NUREG/CR-6850**の構造を変更している。プレゼンテーションには構造の変更案も含まれていたが、ガイダンスの技術的内容については限られた情報しか提示されなかった。これらの変更には、段階化された手法（フェーズ**A**およびフェーズ**B**）に加え、**NUREG/CR-6850**に示された手順からのタスク実施順序の変更が含まれる。変更の目的は、火災**PRA**の実施効率を向上させることにあるという

ことが説明された。再編された作業の一例として、火災誘因プラント応答モデル（NUREG/CR-6850, Task 5）の策定がある。

ただし、プレゼンテーション中の議論からは、変更案がどのように所期の目的（効率の向上）に結びつくかが明らかでなかった。さらに、十分に確立され実践されている慣行を変更することは、予期しない複雑化と非効率化につながり、正当なものと認められない可能性があることも懸念される。しかしながら、NRRCの説明資料が上位レベルの概念のみを提示したものであることは理解しており、手法が全面的に構築された段階でNRRCの研究チームから詳細な情報が提供されることを期待する。これらの変更が加えられたこと、およびこれらの方法が日本で使用されたことがないという事実を考慮すると、全面的な試験的適用を行い、ガイダンス案に加えて、火災頻度や火災放熱速度の推定の改善などの関連した取り組みについても実務への適用性と妥当性を評価する必要がある。

日本の原子力発電所における火災事象頻度

NRRCの説明によれば、NRRCは火災事象頻度データとして、日本の原子力発電所の運転経験記録を保存する原子力施設情報公開ライブラリー（NUCIA）データベースを使用する予定である。また、NRRCはインタビューおよび調査による確認も実施し、プラント別の火災事象データおよび火災発生頻度推定を補足する予定である。NUCIAのデータや事象スクリーニング手法など、火災事象分析のガイドライン案に関する比較的詳細な説明もNRRCからなされた。日本での運転経験に関する体系的な調査は大いに有益なものである。ただし、全面的に完成段階に達したガイドライン、NUCIAで提供されるデータの品質、および確認調査の内容を詳細にレビューすることなしには、成果の妥当性を評価することは困難である。さらに、提案されたスクリーニング手法では、事象をデータベースから不用意にスクリーンアウトしてしまう可能性があるように思われる。このやり方では、火災発生頻度の推定が実際の運転経験と一致しない可能性がある。たとえば、特定のプラント位置および特定のシステムに基づくスクリーニング条件は、諸外国における同様の火災事象データを集計するために使用される条件に一致していないように思われる。

NRRCが提案する火災事例データ収集法およびスクリーニング手法を産業界全体で実施する前に、NRRCから本委員会にこの点について詳しい説明がなされることが非常に有益である。さらに、火災頻度および火災過酷度の最新の推定を他の国際的に認められたガイダンス文書（NUREG/CR-6850, Supplement 1の最新の見積もりなど）に示された同様の推定と比較対照し、全ての重要な違いについて妥当であるという根拠が示されるべきである。

敬具

ジョン・W・ステットカー（本人署名）
委員長

参考資料
記載略