

原子力リスク研究センター
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

2021年3月26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：リスク情報を活用した意思決定の枠組み構想の詳細

アポストラキス博士殿

2021年度 NRRC 研究計画案に関する 2021年2月16日付レターにおいて、1) NRRC の研究活動の大部分は実用に堪える適切な成熟度・洗練度に達している、2) 特定のハザードや損傷メカニズムに対するより詳細なモデル開発のニーズおよび優先順位は、意図されるモデルの適用領域に大きく依存する、という結論を述べた。

本レターは、特定の研究プログラムに対してより精緻かつ焦点を絞った提言を行うために必要となる、「リスク情報を活用した、パフォーマンスベース (RIPB)」の意思決定枠組みの諸要素を、明確に示すことを目的とする。

結論

RIPB 意思決定の枠組みに「確率論的リスク評価 (PRA)」を適用するという意図から、NRRC の研究における主たる動機と構造を決めるべきである。したがって、異なる研究分野の優先順位付けからそれぞれに対応する研究の詳細な計画

策定、当該研究成果としての適用ガイドの発行に至る活動はすべて、今後 RIPB による取り組みによって対応が図られる業界のニーズに沿ったものでなければならない。

我々は、各研究プロジェクトの範囲と詳細が、電力会社の統合的リスク管理のニーズの時期や対象範囲、構造に合ったものになるよう注意深く調整されているか、より正式で包括的かつ詳細な説明を求めている。これらの問題を徹底的に議論し、よりよく理解することで、特定の研究プロジェクトに関する我々のレビューや、当該研究が統合的なリスク情報を活用した意思決定 (RIDM) の枠組みをいかにサポートするかという点に関する提言も、より焦点の合った効果的なものになるよう。

2019 年 11 月 19 日付レターレポートにおいて、リスク情報を活用した原子炉監視プロセス (ROP) について、業界の実施準備体制を説明するよう求めた。今回の要求は、その延長線上にあるものである。残念ながら、パンデミックの影響により、この説明を受けられなかったため、今回の要求に取り込んで説明願いたい。

背景

2021 年 2 月 16 日付レターレポートでは以下のように述べた。

「2014 年以降、NRRC の研究は、原子力発電所のリスクに寄与する事象、現象およびアクシデントシナリオに関する科学的・工学的知識を大きく進展させている。(略) PRA は、各原子力発電所サイトの最も重要なリスク源に焦点を当てる、効果的な『リスク情報を活用した意思決定 (RIDM)』プログラムおよびその実施を支える重要なツールである。したがって、各研究プロジェクトの範囲と詳細さは、統合的リスク管理に対する電力会社のニーズを満たすよう、慎重に調整を図ることが肝要である。NRRC の研究活動と電力会社の RIDM プログラムとの統合の現状については、別のレター報告書でコメントする。」

議論

ここ数年、各研究プログラムの概要において、研究の全体的範囲および各プロジェクトの技術的目標が NRRC の短期・中期・長期目標とどのように関連してい

るか示されており、非常に適切な対応である。これらの目標は、以下に示す NRRC のミッションとビジョンに基づいて設定されている。

ミッションステートメント

「確率論的リスク評価(PRA)、リスク情報を活用した意思決定、リスクコミュニケーションの最新手法を開発し用いることで、原子力事業者及び原子力産業界による、原子力施設の安全性向上のためのたゆまぬ取り組みを支援する。」

ビジョンステートメント

「PRA 手法及びリスクマネジメント手法の国際的な中核的研究拠点（センター・オブ・エクセレンス）となり、それによって、あらゆる利害関係者から信頼を得る。」

また、技術諮問委員会のミッションは以下の通りである。

「...NRRC の研究計画及び成果の全てが最高水準の技術レベルのものになるよう、独立な立場で確認・評価を行い、助言を与える。」

上記のミッションとビジョンに加え、2014 年以降、NRRC は PRA の手法およびモデルの開発において大きな進展を見せている。今こそ我々は、日本における RIPB 意思決定の枠組み構想の時期、対象範囲、手法、さらにはそれらプログラムと PRA モデルの洗練化（範囲と詳細度）との関係について、しっかりしたかつ詳細な議論をより積極的に行うべきである。これは、委員会および NRRC 研究チームが、国内事業者に最も役に立つ領域において「最高水準の技術レベル」を提供するために、我々全体の努力をよりよく集中させることに資するだろう。

委員会の結論は、以下の視点に基づくものであり、米国原子力規制委員会の RIDM の定義とも一致している。

「確率論的リスク評価から得られる知見をその他の工学的知見とともに考慮する、規制上の意思決定へのアプローチ」

しっかりした RIPB 意思決定の枠組みには、互いに異なる以下の構成要素が含まれる。

- 「リスク分析」：ツール（PRA モデル等）とルール（基準等）を用いて、どのような問題がどの程度の頻度で発生しうるか、またどのような結果をもたらすかを解析する。
- 「リスク統合」：「リスク分析」から得られた知見を他の検討事項と併せて活用し、リスクとリスク許容レベルとの関係を構築する。換言すると、意思決定者が用いるリスク分析結果と一連のパフォーマンス目標との関係を確立する。この構成要素では、「リスク分析」で評価される主要プラント要素（機能、構造物、系統、機器等）のモニタリングを実施するためのパフォーマンス目標が設定される。
- 「リスク管理」：「リスク統合」から得られた結果を用いて、以下を含む諸課題について意思決定を行う。
 - リスク低減：リスクを低減するため一時的または恒久的な措置を講じる。
 - リスクの優先順位付け：事前にまたは事後対応的に、しかし包括的にリスクを管理するため、活動の優先順位付けを行う。
 - リスクモニタリング：プラントのパフォーマンスを監視し、リスクがリスク許容目標以下であることを合理的に保証する

上記 3 つの構成要素は互いに大きく関連しているため、いずれかが欠けていては他の構成要素も効果的に機能しない。すなわち、NRRC のビジョンである「PRA 手法及びリスクマネジメント手法の国際的な中核的研究拠点」になるためには、以下のニーズを達成する必要がある

- プラントのリスクプロファイルの妥当かつ適切なイメージを提供できるようにするための、「リスク統合」に必要な、十分な対象範囲と詳細レベルとを備えた「リスク分析」（PRA モデル等）
- 「リスク管理」が目指すプラント全体のパフォーマンス目標の設定に用いられるリスクプロファイルを評価する「リスク統合」

このように、「リスク分析」は RIDM プロセス全体の土台（グラウンドゼロ）であるが、「リスク統合」がどのように策定されるか十分認識しつつ、「リスク管理」の目標に焦点を当てねばならない。

最後に、「リスク解析」は、単独でも多くの有益な特性を有する：例えば、1) 潜在的な故障モードを特定して理解を提供する、2) 不確実性の源とレベルを特定して根拠を示す 3) 是正措置や補償措置の有効性を向上させるツールを提供する、4) 異なるオプションの費用対効果の評価ツールを提供する、5) 工学的判断を定量化し、技術上の課題を利害関係者に透明性をもって伝達するツールを提供する、6) 規制当局や一般市民に向けたセーフティケースの開発と伝達の土台を提供する。しかし、これらの特徴のメリットを十分に享受するには、他の2つの構成要素（「リスク統合」および「リスク管理」）を適切に開発し、「リスク分析」に必要な情報を提供する必要がある。

これまで、NRRC 研究チームとの議論は、主に RIDM 枠組みの「リスク分析」の詳細な技術要素に焦点を当ててきた。しかし、今後 NRRC および国内原子力業界が包括的な RIPB 意思決定という目標を達成するためには、この枠組みの「リスク統合」・「リスク管理」をどのように構想するか、開発・実施時期はいつか、土台となるインフラの主要素はどのようなものか、といった点について理解を深める必要がある。RIDM プログラムおよび取組みの調整を担当する組織の代表者、RIDM 推進チームのメンバー、NRRC の研究プログラムと優先課題の統合を担当する NRRC 上層部と徹底的な議論が、特定の研究プロジェクトに関する我々のレビューと、当該研究が統合的 RIDM の枠組みをいかに最も上手くサポートするかという点に関する我々の提言が、よりの的を絞った効果的なものになるろう。

敬具

ジョン W. ステットカー

委員長

参考資料

記載略