

## 第 17 回技術諮問委員会 (TAC: Technical Advisory Committee) 議事録

**日時：**2022 年 11 月 14 日 (月) ~11 月 18 日 (金)

**場所：**電力中央研究所 大手町本部会議室および Webex によるオンライン会議

**出席：**

技術諮問委員会 (TAC)：ステットカー委員長、

アフザリ委員、チョクシ委員、

ミロクール委員、高田委員、山口委員

電力中央研究所：アポストラキス所長、NRRC 研究担当者

産業界：東京電力ホールディングス、関西電力、テプコシステムズ  
(各関連議題に参加)

### 議事概要

第 17 回技術諮問委員会では、下記議題についてレビューが行われた。

- 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—リスク情報活用推進活動—」
- 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—リスク評価研究—」
- 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—自然外部事象研究—」
- 「リスク情報活用の良好事例」
- 「海外専門家レビューの状況と事業者の PRA モデル開発状況」
- 「事業者の RIDM 活動について」
- 「リスク情報を活用したオンラインメンテナンスの概要」
- 「竜巻 PRA」

以下の会合は非公開で実施した。

- 「リスクマネジメントを支援するリスクコミュニケーション技術の開発  
"一般公衆がリスクと考える情報"を地域対話でどう伝えるか」
- 「浜岡 4 号機津波 PRA プロジェクト成果の独立技術レビュー(ITR)について」

**2022 年 11 月 14 日 (月)**

#### 議題 1 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—リスク情報活用推進活動—」

NRRC よりリスク情報活用 (risk-informed decision making, RIDM) 推進活動の 2023 年度計画について説明した。TAC による助言・コメントは以下の通り。

- **一般機器故障率**

NRRC は 2021 年 9 月に PRA のための一般機器故障率推定に関する報告書を発表している。これは、日本の PRA 開発にとって非常に重要なステップとなる。TAC にこの報告書の英語版を提供するか、あるいは、データの収集、処理、ベイズ更新、不確実性の扱いについて説明をお願いしたい。

- **PRA ピアレビュー**

PRA ピアレビューは、米国の電力会社が PRA を RIDM に用いるために重要なものであり、米国 NRC もこれを必要なものとして受け入れている。日本に新しく RIDM 技術を導入するには、広い視野からのピアレビューが必要である。ASME/ANS PRA 標準では、ピアレビューを PRA の品質保証のための最も重要な要素の一つと規定している。PRA はこの PRA 標準に従って構築しなければならない。

- **RIDM 関連活動**

TAC は CV-LRT(Containment Vessel Leak Rate Test)研究についてこれまで説明を受けていない。技術的な範囲も含め、この研究について知る必要がある。

RIDM は様々な問題に適用できる。RIDM 活動をサポートする RRA は外部事象を含めた全てのハザードについて評価する必要がある。

## 議題 2 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—リスク評価研究—」

NRRC よりリスク評価研究の 2023 年度計画について説明した。TAC による助言・コメントは以下の通り。

- **火災 PRA, 内部溢水 PRA**

リスク情報に基づく統合的意思決定を行うための原則として、特定のハザードの分析に必要な詳細レベルを決定する必要がある。たとえば、簡略化された保守的な分析は、すべてのハザードによる全体的なプラントリスクの重要な要因ではない問題に対しては適切である

研究成果の活用方法が明確でない（例えば、火災 PRA の長期目標の一つとして、「日本の原子力発電所における火災防護設計の最適化」となっている）。NRRC は、研究成果が実際に活用されるように、ATENA 等の関係機関と調整するべきである。

- **複数ユニット PRA**

TAC は、が同時に複数のユニットに影響する地震事象、および、機器の

同時損傷確率に関するこの研究に大きな関心がある。また、複数ユニットに影響を及ぼし得る他の起因事象に関する PRA 手法の報告書にも関心を持っている。

- **レベル 2 PRA**

NRRC は既に伊方 3 号機と柏崎刈羽 7 号機についてパイロットプラント研究を実施しており、専門家のレビューも受けている。浜岡 4 号機をモデルプラントとしたレベル 2PRA 研究を再度実施することで、何らかのメリットや新たな知見が得られるかどうか、NRRC は慎重に検討する必要がある。

- **使用済燃料 PRA**

2022 年度研究計画の TAC レターでも提言したように、原子炉と使用済燃料プールリスク評価手法を、すべての運転モード、内部事象、外部ハザードについて開発するよう、再度、提言する。

- **レベル 3 PRA**

TAC は NRRC が米国 NRC の SOARCA のグループとコンタクトを取るべきと再度提言する。このグループは、2022 年 10 月にレベル 2-レベル 3PRA の統合モデルの不確実さ解析に関して NUREG-2254 を新たに発表しており、さらに Surry での研究について NUREG-7262 を発表する予定である。

### 議題 3 「2023 年度 NRRC 研究計画概要—自然外部事象研究—」

NRRC より自然外部事象研究の 2023 年度計画について説明した。TAC による助言・コメントは以下の通り。

- **地震 PRA**

確率論的地震ハザード解析 (probabilistic seismic hazard analysis, PSHA) 実施ガイドに関する電中研報告 (日本語版) が 2022 年 12 月に完成予定とのことなので、完成次第 TAC にも共有してもらえるとありがたい。

- **津波 PRA**

津波などの外的事象によるイベント堆積物の解析方法については、NOAA や USGS の関連レポートを参照されたい。

NOAA : 米国海洋大気庁、National Oceanic and Atmospheric Administration

USGS : 米国地質調査所、The United States Geological Survey

- **降灰 PRA**

火山降灰のハザードカーブを求めるソフトウェアは、火山関連現象における不確実性の考慮や表現を可能とするものである必要がある。

**2022年11月15日（火）**

**議題4「リスク情報活用推進チーム活動概要」**

NRRC より、「リスク情報活用の良好事例」、「海外専門家レビューの状況と事業者の PRA モデル開発状況」、「事業者の RIDM 活動について」、「リスク情報を活用したオンラインメンテナンスの概要」について説明した。TAC による助言・コメントは以下の通り。

- **RIDM の良好事例**

日本の事業者全体で RIDM の良好事例を産み出したり、弱点を見出したりするためには、国際的に優秀と考えられている良好事例はどういう特長を持っているのかを明確にし、文書として残しておくことが必要である。そうすれば、事業者の中でも疑いなく、弱点としてフィードバックしたものが良好事例の共通理解に基づいている、ということができる。

- **リスク情報を活用した運転中保全（on-line maintenance, OLM）**

内部ハザードと外部ハザード、出力運転モードと低出力/

停止モードのリスク評価を統合することが重要である。もし規制当局が OLM によるリスク上昇を許可し続けないなら、停止中のリスクが低減していることを示せば、受け入れられやすくなる。事業者は、研究調査の中で対処・考慮すべき問題を特定してから、NRA に申請をするべきである。

EPRI TR-1011762 は、メンテナンスルール(10CFR50.65)の実施に焦点を当てて書かれたものである。そして、内部火災によるリスクの重要性について重視している。日本では地震がリスクに大きく寄与しているため、OLM プロセスには地震リスク評価が必要である。

OLM を成功させるための最も重要なポイントは、原子力規制庁の基本的な枠組みや保安規定の考え方を変えるための議論を ATENA ができるだけ早く開始することである。

**2022年11月16日（水）**

**議題5「竜巻 PRA」**

NRRC より、「竜巻 PRA」研究の概要について説明した。TAC による助言・コメントは以下の通り。

研究の実施に当たっては、飛来物、風荷重などについて包括的に考慮すること。強風被害の成因として、竜巻渦だけでなく、直進性の風にも留意すること。換気システム機器エリアの開口部に対する風荷重の影響が重要な場合もある。

米国で行われたいくつかの強風 PRA 研究（その多くが公開されていない）から分かったことは、一部のプラントには強風リスクが無視し得ない場合がある、ということである。これは、飛来物によるものではなく、サイト固有の風の影響によるものである。初期の頃の報告書の中には、風によるハザード解析の全体概要が記載されているものがある。このような研究を慎重に検討することを推奨する。

飛来物数など、サイト特有の側面は特によく検討するべきである。また、風荷重に影響されないランダム故障（例えば、非常用ディーゼル発電機の故障）も評価に含めるべきである。

種々のハザードに対する強風ハザードの寄与度を考慮しつつリスク情報に基づく判断により、取り組みの優先順位をつけるべきである。NRRC は、まず、風、飛来物ハザード、フラジリティを考慮した包括的な簡易手法を開発すべきである。そのあと、発電所リスク評価に重要なモデルの重要な部分を改良することを推奨する。

**2022 年 11 月 17 日（木）**

**[非公開] TAC 終了会合**

TAC と NRRC は、TAC 役割、双方の関心事項、次回 TAC での議題について議論した。