

(一社) 日本原子力学会 標準委員会 基盤・応用技術専門部会
第16回「シミュレーションの信頼性」分科会 (A2SC) 議事録

1. 日 時 2021年6月14日 (月) 14:00 ～ 17:00

2. 場 所 オンライン開催 (WebEx)

3. 出席者 (敬称略, 分科会委員名簿順)

(出席委員) 中田耕太郎 (主査, 東芝ESS), 工藤義朗 (副主査, 東京電力), 田中正暁 (幹事, JAEA), 相澤直人 (東北大), 江田学司 (関電), 尾崎哲浩 (テプシス), 大貫 晃 (MHI), 大山一弘 (MFBR), 笠原直人 (東大), 川西智宏 (JAEA), 酒井幹夫 (東大), 佐田幸一 (電中研), 鈴木知史 (JAEA), 鈴木正昭 (中京大), 鈴木喜雄 (JAEA), 巽 雅洋 (原子力エンジ), 中村秀夫 (JAEA), 羽間 収 (CTC), 古谷正裕 (電中研), 美原義徳 (鹿島), 横山賢治 (大島委員代理), 李 艶栄 (茨大)

(欠席委員) 浅見光史 (海技研), 甲斐芳郎 (高知工大), 永吉拓至 (日立), 溝上伸也 (東電)

※出席委員数 22 名 / 登録 26 名, 充足率: 85% (>67%: 成立下限)

(常時参加者) 兵頭秀昭 (NFI), 加藤達也 (東芝ESS), 東條匡志 (GNF-J)

(欠席) 久語達也 (JAEA), 佐方宗樹 (シーメンスPLM), 佐藤達彦 (JAEA), 坪井一正 (ANSYS), 他 1 名

4. 議題

1) 主査挨拶

冒頭, 中田主査より, 本日の講演者および講演内容の紹介, ガイドライン改定に関して言及があった。

2) 資料確認・第15回議事録確認

田中幹事から配付資料の確認を行い, 前回分科会議事録案 (A2SC-16-2) について紹介した後, 承認された。

3) 標準策定五か年計画と分科会活動予定

田中幹事から, ガイドライン改定に向けた分科会の開催計画 (A2SC-16-3(1)) 及び5ヶ年計画 (A2SC-16-3(2)) について紹介があった。

4) 最新知見・動向の調査

最新知見及び動向の調査として, 工藤副主査より, 資料 (A2SC-16-4) に基づき, 電気協会での取替燃料の安全解析コードのV&V規程 (取安コード規定) について紹介があった。前提として開発済みの解析コードを対象としていること, 適用範囲及

び実施内容の流れについて本M&Sガイドラインと取安コード規定との関係について説明があった。質疑において、以下の議論があった。海外での同様の規定がなく、これまでの実績のある解析コードであっても根拠を与えられるV&V規定がないことから新たに制定したこと、現行の設計作業及び安全審査への適用に係る課題、核特性に係る計測が難しい状況下での妥当性確認実験の在り方（準妥当性確認の考え方、離散化を行わない手法との比較、詳細な現象評価など）、実際の取替燃料と妥当性確認実験の範囲との関係などについて議論があり、継続して、本M&Sガイドラインへの反映事項等について議論を行うこととした。

中田主査より、資料（A2SC-16-5）に基づき、原子力分野として遮へい解析手法のV&V検討に関する活動及び規制庁におけるV&Vに関する活動、並びに他分野でのV&V関係の活動として、土木学会でのV&Vに関する小委員会の活動、日本コンクリート学会での委員会活動（JCI-TC195F）、医薬品医療機器総合機構（PMDA）での活動について紹介があった。質疑において、医療の分野で検討がされている機械学習によるサロゲートモデル（代理モデル）の導入の考え方について、本M&Sガイドラインでの適用の可能性も視野に議論を進めることとなった。

田中幹事より、資料（A2SC-16-6）に基づき、米国NRCドライキャスク評価に係るV&Vに関する情報提供があった。質疑において、以下の議論があった。CFD-grade experiment（CFDグレード実験）に対して、キャニスターでは、格納物と容器との偏心や接触熱抵抗など局所的に不確かさの大きな項目、構成式を用いるマクロな解析と詳細な解析のそれぞれや、縦置き型と横置き型との違いによる特性の違いや計測方法の違いも考慮して、CFDグレード実験を考える必要があることについて議論があった。また、ドライキャスクに係る検討は日本国内でも実施されており、米国での比較検討が必要との議論があった。

5) シミュレーションの信頼性ガイドライン改定方針

田中幹事より、資料（A2SC-16-7(1)）に基づき、ガイドライン宿題（シミュ分科会）に関する報告があり、宿題回答の他、ガイドラインに拡充すべき内容の議論を進める必要があること、例えば、サロゲートモデルの適用、物理的モデル化の記述の拡充など、また、最近の動向としてスケーリングなどに係る動向についての議論など、今後、修正案について議論を行うこととした。

工藤幹事より、資料（A2SC-16-7(2)）に基づく、準妥当性確認の考え方について紹介と、田中幹事より、資料（A2SC-16-7(3)）に基づく、準妥当性確認に対する論点について紹介があり、これまでの議論の要点について整理された。次回以降の分科会にて議論を進めることとなった。

6) 倫理教育（1月4日送付）での意見集約状況

中田主査より、資料（A2SC-16-8）に基づき、2020年度の倫理教育での問い掛けについて意見をまとめた結果について紹介があった。その後、パフォーマンスベ

スの意味が分かり難く、何を指してパフォーマンスとしているのか、シミュレーションに対するパフォーマンスゴールとは何かを議論する必要があること、例えば、CFDコードの精度を高め、妥当性範囲を拡げ、スケーリングの必要性を排除できることなどがゴールとしても、シミュレーションは現象を再現することができるかについて議論があること、どういう目的でシミュレーションを利用するか議論が必要となることについて議論があった。また、シミュレーションを利用した意思決定に対して有用なガイドラインとは何かという議論も必要であるとの発言があった。

5. 配付資料：

A2SC-16-1 議事次第

A2SC-16-2 第15回議事録（案）

A2SC-16-3(1) シミュレーションの信頼性分科会活動計画（案）

A2SC-16-3(2) 標準策定五か年計画（ATC50-6-2）

A2SC-16-4 電気協会：取替燃料の安全解析コードのV&V規程

A2SC-16-5 原子力分野並びに他分野でのV&V関係の活動

A2SC-16-6 米国NRCドライキャスク評価に係るV&V

A2SC-16-7 シミュレーションの信頼性ガイドラインの改定について

A2SC-16-8 倫理教育（1月4日送付）での意見集約

A2SC-16-参考1 Simulation Credibility for Decision Making

A2SC-16-参考2 V&V Standards Development Status

以上