

「第 20 回 統計的安全評価手法標準分科会」議事録

日 時：2017 年 12 月 5 日(火) 13:15～17:25

場 所：三菱重工本社 3 階 306 会議室

出席者（敬称略）

出席委員：田中主査，工藤副主査，佐々木幹事，末廣幹事，滝井幹事，西浦幹事，本谷幹事，尾崎，竹田，堂田，金子(浩)(山名委員代理)，三輪

欠席委員：なし

常時参加者：片山，金子(順)，木下，笹川，大島，早川，福田，山田

オブザーバ：寺前

配付資料：

- P9SC20-1 人事について
- P9SC20-2 第 19 回統計的安全評価手法標準分科会議事録（案）
- P9SC20-3-1 統計的安全評価手法標準分科会の進め方について(案)
- P9SC20-3-2 統計的安全評価の実施基準：2008 の詳細工程表
- P9SC20-4 標準の改定案
- P9SC20-5 PWR における適用例(附属書 C)の進捗状況について
- P9SC20-6 BWR における適用例(附属書 C)の進捗状況について
- P9SC20-7 ”統計的安全評価の実施基準:2008”の改定作業における Q リスト
- P9SC20-8 「統計的安全評価の実施基準:201x」における引用規格の記載について
- P9SC20-9 課題整理番号 1-6
- P9SC20-10 課題整理番号 2-2

参考資料：

- 参考-1 出席者名簿
- 参考-2 文献調査表
- 参考-3 専門部会への進捗報告資料
- 参考-4 PWR における PIRT 作成例について

議事

1. 出席者／資料確認

出席者を確認し，分科会会合の成立を確認した（代理出席を含めて委員全員出席）。また，配布資料を確認した。

2. 人事について（P9SC20-1）

オブザーバとして寺前哲也氏（MHI）の参加を確認した。

3. 前回議事録の確認 (P9SC20-2)

前回議事録（案）について承認された。

4. 進め方について (P9SC20-3-1,3-2)

工藤副主査より、P9SC20-3-1 の当分科会のマーキングについて本日(12/5)の▽を黒塗り(▼)とすることとのコメントがあった。また、金子(浩)委員代理より詳細工程表の課題整理番号の1-7 について、前回の分科会で方向性は定まったが文案作成中なので丸印（完了済）は削除すべきとのコメントがあった。

5. 標準改定案について (P9SC20-4)

工藤副主査より標準改定案について説明があった。

(1) “2.13 不確かさ” について

V&V ガイドに統一させる方針としていたが 1 対 1 で対応しないものがあったため、V&V ガイドとの整合性は確保するが用語の統一は可能なものについてのみ行うこととし、不確かさの概念を説明する図などの追加を検討する旨、説明があった。また、“バイアス”を“推定誤差”に置き換えるが、ランダムな不確かさは同ガイドにない概念なので、このままとする。さらに、ペナルティを考慮する場合もあるので、“付加的バイアス”は用語として残しているとの説明があった。主な審議は次のとおり。

- ・“推定誤差”の英語訳はどうか。→ “estimated error”である。
- ・両者を視覚的に説明する図を追加してはどうか。→ 図を追加する。
- ・ランダムな不確かさにランダムではないものはないのか。→ 字面だけをみると誤解される可能性もあるので、指摘の点については引き続き検討する。
- ・“注記”に“バイアス”という言葉が残っているので修正されたい。→ 拝承

(2) 附属書“D2.1 評価マトリックスの作成”について

改定案について説明があった。また、工藤副主査より、この改定案に関しては、この標準の使用者及び実験者の2つの視点からコメントを求めたいとの発言があった。

主な審議は次のとおり。

- ・“対照試験”は境界条件をすべて合わせた特殊用語であり、使わない方がよい。また、“試験点”と計測データとは同じ意味か？
→ “試験点”は解析の初期条件として与えるものであり、個別効果試験に対しては問題ない用語であるが、総合効果試験では工夫する必要がある。“対照試験”に関しては指摘のとおりなので、見直すこととする。
- ・“M に対して付加的バイアスの要否を検討”とあるが、必要に応じてという理解でよいか
→ そのとおり。
- ・重要度が L だけでなく、L と言い切れないために重要度を M とした現象に対する試験の実施を必須でないとしているが、PIRT の作成段階でこのような M の現象を特記事項とし

て注記することを規定化すると、評価マトリックスとの関係を整理するために分かり易くなるがいかか？→ 標準の記載レベルが階層的に深くなり過ぎるのを避けるため、今回は見送らせて頂き、標準の使用者の自主的な対応に任せることにしたい。

(3)附属書“D2.3.1 感度解析”について

近年の感度解析の位置付け及び応用の高まりを反映して局所感度解析及び大域的感度解析の二つの観点から項目を新設し、必要な記載を行ったことの説明があった。主な審議は次のとおり。

- ・ p115 で改定文案中に“総括不確かさ”という用語が残っている。→ 拝承。見直したい。
- ・ “aleatory”, “epistemic” は用語の定義に含まれていたか？→ 元々こちらの標準に相当量の記載がなされ、V&V 標準にて更に詳細に展開したもの。現行標準の解説にも記載しているが、用語の定義に追加することを検討する。
- ・ “Sobol’法” のスペルはこれで正しいか？→ 文献によって一部異なるものがあるが、これが本来のものである。
- ・ MHI の大 LOCA への適用例を附属書 C につけているが、サンプリング法をランダムサンプリングから LHS に変えたことに優位な点はあるか？→ 課題整理表にて整理したように、LHS 法のこれまでの説明箇所に対する追記として説明を加える予定である。
- ・ PCT が正規分布でないときにはスピアマンの順位相関係数を用いることとなっていたと思うが、実用的にはスピアマンの係数を使うという理解でよいか？→ そのとおり。
- ・ 大域的感度解析で確認される入力パラメータ間の相関は、統計的安全評価における入力(モデル)パラメータの不確かさの設定よりも PIRT でのランク付けの見直しで利用するものか？→ 機能としてはどちらにも利用できるが、最終的には統計的安全評価値の信頼性を高めることが最も重要。なお、感度解析で確認できるパラメータ間の相関は、解析コード内のモデリング、特に相関式の定式化に依存するものであり、実現象と無関係な場合もあることに留意する必要がある。

(3)解説“F2.4.6 重要度のランク付け”について

“c)知見の反映”の章の改定案について説明があった。主なコメントは次のとおり。

- ・ PIRT のランク付けへのフィードバックについて、安全評価の実施目的は忠実度だけでなく解析コードにも関係するのではないか。→安全評価の実施目的にかかわる箇所のすべてについて整理した上で記載を見直す。
- ・ 感度解析に用いる“信頼性の高い解析コード”の要件として、“ランク付けの対象となる現象に対して保存式及び計算モデルに欠落がなく”とあるが、I ランク及び必要性の低い L ランクは除くと読んで差し支えないか？→ I ランクは除いてよい。また、L ランクも PIRT 見直しの上で対象となる現象及びこれに関連する現象のみと読むことで十分である。
- ・ “安全評価の目的に照らして”という文言は一連の説明の先頭に置くのが適切ではないか。→ 拝承。

(4)その他の審議

- ・ p192 で“重大事故に至るおそれのある事故”とは？具体的にどのようなものがあるか。→

設計基準事象の先の事象を指し、同事象に比べて相対的に知見の少ないもので、例えば BWR の ATWS などが考えられる。

- ・“重大事故に至るおそれのある事故”は規制側の用語なので、脚注に定義を追記してはどうか。→検討する（標準改定チーム）。
- ・p112で、“このとき、PIRT内のランク付けが低い現象に対しても～専門家の協議によって～重要である”の文は重要としているだけと理解してよいか。
→規定化することは考えていない。

6. 標準の改定作業におけるコメントリストについて（P9SC20-7）

本谷幹事より、標準の改定作業におけるコメントリストについて紹介があった。各コメントへの対応方針について、回答者より説明がなされた。

7. 文献調査について（P9SC20-参考-2）

文献調査票の改定箇所について、各担当者から説明があった。また、副主査より次のコメントがあった。

- ・(3-6)の Bootstrap 法のメリットについては標準に記載する方向としたい。
- ・(3-10)の H2TS と Three -Level Scaling との比較結果については今後改定案を作成するときに相談させて頂きたい。
- ・(3-11,12) 確信度の記載については幹事団と標準改定チーム（MHI）とで記載内容について協議すること。

8. 整理番号 1-1 引用規格の記載（P9SC20-8）

佐々木幹事より記載方針について説明があり、そのまま改定標準原案に反映することとなった。

9. 整理番号 1-6,2-2（P9SC20-9,10）

尾崎委員より、ユーザ効果及びコード改良時の妥当性確認方針の適用について、標準改定に当たっての具体的な着眼点に関する説明があり、それらに従って構成した改定文案の作成を依頼した。

10. PWRにおける適用例（附属書C）の進捗状況について（P9SC20-5,参考-4）

片山常時参加者より前回資料からの変更点について説明があった。また、PIRT作成例について参考-4を用いてランク付けの考え方の説明があった。主な審議は次のとおり。

- ・表 1-4 で軸方向出力分布が統計的取扱いとなっているが、分布は“-”となっている。どのように扱っているのか。また、限界条件とはどういう意味か。
→様々な状態を考慮した軸方向出力分布をエンベロープするような分布を作成し、そこからサンプリングしている。限界条件とは入力の不確かさの範囲で安全評価パラメータが厳

しい側となる値をとっているということ。

→限界条件及びエンベロープのことは、文中でわかるようにした方がよい。

- ・参考-4 については抽出すべき項目に抜けがないことが重要なので、参考にした文献等をつけてはどうか。→Lとしたものはわかるように記述している。
- ・再冠水期間では輻射熱伝達は再冠水熱伝達に含まれるとなっているが、ブローダウン期間では別になっているのか。→そうである。
- ・炉心部については BWR の有効性評価のコードでも PIRT が出され、参考になると考えられるので、同定した現象など、そちらとの比較をしてみてもどうか。

11. BWR における適用例（附属書 C）の進捗状況について（P9SC20-6）

山田常時参加者より、前回からの変更点を中心に PIRT、不確かさの見直しなどを行っているとの説明がなされた。

12. 専門部会報告について（P9SC20-参考-3）

本谷幹事より 11/30 のシステム安全専門部会への報告について説明があった。また工藤副主査より部会長からのコメントとして、“重要な標準の一つと認識している。本当に 3 ヶ月延ばすことで十分か”と部会長から質問があり、Yes との回答がなされたことが紹介された。

13. その他

- ・次回会合について

次回の分科会は 1/18(木)PM に開催とし、幹事団からメールで会議室の場所を連絡することとなった。

以上