

「第 29 回 統計的安全評価手法標準分科会」議事録

日 時：2019 年 9 月 9 日(月) 13:30～17:00

場 所：関西電力（株）東京支社 7 階 会議室 1

出席者（敬称略）

出席委員：工藤副主査，末廣幹事，江田幹事，滝井幹事，本谷幹事，西浦幹事，三輪，柴本，金子(浩)（山名代理），尾崎

欠席委員：堂田，野崎

委員候補：木下，笹川，大川

常時参加者：金子(順)，溝上，須佐（大島代理），福田，片山

オブザーバ：中村

配付資料：

- | | |
|----------|----------------------------|
| P9SC29-1 | 人事について |
| P9SC29-2 | 第 28 回統計的安全評価手法標準分科会議事録（案） |
| P9SC29-3 | 前回専門部会への報告結果 |
| P9SC29-4 | 保留意見・反対意見などへのコメント対応リスト |
| P9SC29-5 | 統計的安全評価手法標準改定原案 |
| P9SC29-6 | 統計的安全評価手法標準分科会の進め方について（案） |
| P9SC29-7 | BEPU2018 のトピックス |
| P9SC29-8 | 準妥当性確認の検討状況 |

参考資料：

- | | |
|------|-------|
| 参考-1 | 出席者名簿 |
|------|-------|

議事：

1 出席者／資料確認

委員出席者を確認し，分科会定足数を満たすことを確認した。続いて，配布資料の確認を行った。

2 人事について（P9SC29-1）

以下の人事が決議，報告された。

・主査の退任【報告事項】

田中 伸厚 茨城大学

・主査の選任【決議事項】

工藤 義朗 東京電力ホールディングス（株）

- ・副主査【新たな主査が指名】
柴本 泰照 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
- ・幹事の指名【新たな主査及び副主査が相談して指名】
現状の幹事体制を維持。
- ・幹事の退任【報告事項】
末廣 祥一 東京電力ホールディングス (株)
- ・委員の退任【報告事項】
田中 伸厚 茨城大学
末廣 祥一 東京電力ホールディングス (株)
野崎謙一郎 (株) テプコシステムズ
- ・常時参加者の登録解除【報告事項】
佐藤 允俊 東京電力ホールディングス (株)
笹川 達也 原子燃料工業 (株)
木下 郁男 (株) 原子力安全システム研究所
- ・委員の選任【決議事項】
木下 郁男 (株) 原子力安全システム研究所
笹川 達也 原子燃料工業 (株)
大川 理一郎 (一財) 電力中央研究所
- ・委員の所属変更【確認事項】
工藤 義朗 (一財) 電力中央研究所 → 東京電力ホールディングス (株)
尾崎 哲浩 原子燃料工業 (株) → (株) テプコシステムズ
- ・常時参加者の所属変更【確認事項】
片山 正晶 三菱重工業 (株) → MHI NS エンジニアリング (株)
- ・常時参加者の登録【承認事項】
末廣 祥一 東京電力ホールディングス (株)
野崎 謙一郎 (株) テプコシステムズ
- ・その他 (オブザーバ参加)
河村 真一郎 東芝エネルギーシステムズ (株)

中村 良輔 東芝エネルギーシステムズ (株)

3 前回議事録案の確認 (P9SC29-2)

分科会参加者へ事前送付された前回の議事録 (案) に対するコメントの有無を確認し、内容について了承された。

4 専門部会の報告結果 (P9SC29-3)

第 49 回システム安全専門部会における報告結果が共有された。1 名の委員から意見付き保留が投票された。その後、当該保留意見を反対意見として取扱うこととなり、8 月末に、システム安全専門部会長及び副部会長へ対応案に沿った改定標準原案を送付し、現状、アクション待ちであることが報告された。

5 専門部会報告結果のコメントなどへの対応について (P9SC29-4, P9SC29-5, P9SC29-6)

システム安全専門部会の報告結果を踏まえ、コメントの内容を再確認し、今後の対応について説明があった。主な質疑応答は次のとおり。

→システム安全部門部会長及び副部会長からのアクション待ちとのことだが、具体的なアクションがない中で専門部会側での対応が進められることに問題はないのか。

→部会長及び副部会長に対して、改定原案の 247 ページ、解説 3 “審議中に問題となった事項” の追記部中の箇条書き部のような過度に詳細な説明が必要かどうか判断頂くよう要望しているところである。今後、部会長及び副部会長から、この部分を削除すべきとのアクションがあれば対応していく。ない場合には、検討状況について時期を見極めてリマインダを出したいと考えている。

6 BEPU2018 のトピックスの紹介 (P9SC29-7)

BEPU2018 のトピックスについて紹介があった。主な質疑応答は以下のとおり。

(7-1) 許容判定基準の達成に関する有限混合に基づくいくつかの洞察

・正規分布で不確かさを設定している入力パラメータの複数について不確かさ分布の端をサンプリングしないようにした場合、($\pm 3\sigma$ でカットした場合は) $(1-0.003)$ の当該個数のべき乗で考慮しなければならないため、統計の試行回数がどんどん増えてしまうのではないか。端をカットする不確かさパラメータを増やすと必要となるケース数が増えるということを示した論文であるという理解でよいか。

→例えば、N 個のパラメータの一律について、一部をサンプルから外す場合、LHS のような手法でサンプリングするとして、N 次元超方格の中の欠損する格子の全領域に対する割合で考慮しなければならない。

(7-2) PCE 法調査結果

- ・今後の標準に取り込む必要があるのではないか、という観点で紹介されたということだと思うが、一般的に安全評価結果の分布は正規性を持っていないと思うので、PCE法を用いるにあたり、今後、具体的にどのように検討及び展開していくべきか。
- 安全評価結果の分布が正規性を必ずしも有している訳ではないことは、確かにそのとおりだと思う。PCE法の今後の展開という意味では、メタモデルとしての活用ができるかと思う。引き続き動向を注視していくべきと考える。

7 準妥当性確認に関する M&S 分科会の検討状況の紹介 (P9SC29-8)

準妥当性確認に関する M&S 分科会の検討状況について紹介された。主な質疑応答は以下のとおり。

- ・試験結果にはばらつきが少なくないので、試験結果同士の差異（変化、微係数など）を評価するのが難しいことが多い。特定の試験点で数値実験の結果を最適化した上で、その周りの条件点での試験値を数値実験結果で代替すれば、試験結果における変化の傾向を良好に把握できるようになるメリットがある。M&S ガイドの中でこのような数値実験のメリットを打ち出してもよいのではないか。
- ・資料 12 ページ目の課題，2 ポツ目，実機の模擬に適用する場合とあるが，熱流動分野においては実機の動きを数値実験するのはかなり厳しいと考える。
- 統計的安全評価標準の適用対象となる運転時の異常な過渡変化，設計基準事故などでは様々なスケールの現象が複雑に絡んで事象が進展するため，このような実機の動きを数値実験するのは不可能である。限定した条件における核特性の計算は唯一の例外となる。しかし，熱流動分野においても個別効果試験による妥当性確認において，簡単な体系における圧力損失の計算など，ごく限られた対象に対しては適用可能なものがあるかも知れない。今後，可否を検討した上で分科会の審議にかけたいと考えている。
- ・単相流 CFD について，スペーサのメッシュの細かさに要件はあるのか。
- PWR においても BWR においても，今後のスペーサは更に構造が複雑となり，局所圧損を評価の対象とするとしても，試験の厳密な置換えを志向した数値実験の対象とすることは不可能と考える。ただし，複数点の試験結果があり，そこから大きく離れていない条件点に対しては，安全評価の実施方針の中での許容不確かさの想定次第であるが，変化量を数値実験で代替できる余地があると考えられ，不確かさの許容値とのセットで可能な数値実験の案について，再度提案したいと考えている。
- ・GNF 燃料を COBRAG で評価するという論文があったが，実験条件の代替という観

点では分科会として今後どのように検討していくべきか。

→当該の論文における代替範囲は広すぎる可能性があるが、条件を絞れば代替が可能な項目も出てくると考えられる。今後、分科会でも検討したい。

8 その他

- ・標準改定原案については、システム安全専門部会長及び副部会長のアクション待ちである。
- ・分科会としては改定標準原案の作成、検討などの審議の比重を減らし、準妥当性確認などのトピックス、論文などの最新知見の紹介など、次の標準改定に向けた基礎的な情報の共有に比重を移していくこととなった。
- ・BEPU2018に限らず共有すべき論文など、分科会の都度、複数案件を紹介及び検討し審議していくこととなった。
- ・11月のシステム安全専門部会を踏まえ、10月下旬頃に次回の分科会を実施することとなった。詳細連絡は後日となった。

* 倫理規定等講習会について

標準委員会の倫理教育に関する講習会の内容について紹介があった。内容について、各委員から考えが示された。

- ・それぞれの組織で色々な活動があるが、標準に間違いがあれば、規制側、事業側、学術側等、多方面に影響があり、資料の中で県の事例があったが、個人一人ひとりがこの重要性を認識することが重要である。
- ・標準の性格で8項目があるが、打ち合わせに積極的に参加する姿勢こそがこれらの履行に繋がっていると考え。標準の性格は必要なものを示しているのであると考え。
- ・中立性というものが明確に何に対してのものなのかがよく分からない。公平性・公正性に包絡されているのではないか。発電所では安全文化を醸成する活動がよく実施されており、個人単位で浸透している。最も大事なものはトップのコミットメント。安全文化の醸成は組織に適用されるべきものと考え。
- ・せっかく専門性の高い標準が制定されているので、標準の国内展開をもっと積極的に行うべきではないかと考える。標準制定後は講習会を実施しているが、今後はより大学等、もっと幅広く展開していくとよい。
- ・メーカーの安全意識を高める活動が最も大切ではないか。電力事業者に比べてメーカ

一はその意識が低いのではないか。それが足枷になっていると思う。どういったことが本当に安全性を向上させるのか、事業者等と本当に深く議論されているのか。こういった標準を制定していく時に、それぞれの持ち場での課題を共有することが大切ではないかと考える。

- ・適時見直しの中で、東海第二の件が良好事例としてあるが、本津波対策は土木学会の2～3割増しで設計しているが、東電福島事故では想定よりも倍近い津波がきていた。結果的に守れたから良好事例となりえたが、もっと厳しいものがきていたらどうなっていたか。その時の対策は考えられていたのか等、単純に良好であると認識するのは問題があると考ええる。

以上