

(社) 日本原子力学会 標準委員会 リスク専門部会
第 55 回 レベル 1PRA 分科会 議事録

1. 日時 第 55 回 : 2015 年 3 月 27 日 (金) 13:30~18:00

2. 場所 原子力安全推進協会 B 会議室

3. 出席者

(出席委員) 高田主査、桐本副主査、鎌田幹事、佐藤、小谷、上村、岩谷、岡野、五十嵐、
黒岩、内藤 (谷口代理)、小森、富安 (佐藤 (親) 代理) (13 名)

(欠席委員) 牟田、菅原、高橋

(常時参加者) 野村、濱口、小西、友澤、村田、錦見、根岸 (7 名)

(敬称略)

4. 配布資料

P4SC-55-1 第 54 回レベル 1PRA 分科会議事録(案)

P4SC-55-2-1 PRA 用パラメータ標準改訂に係るコメントへの対応

P4SC-55-2-2 PRA 用パラメータ標準改訂案の相互レビュー結果一覧表

P4SC-55-2-3 PRA 用パラメータ標準改訂案コメント反映版

5. 議事内容

委員 13 名が出席しており、分科会成立に必要な定足数を満足している旨が報告された。
各議題について、議事内容を以下に記す。

(1) 前回議事録の確認 (資料 P4SC-55-1)

資料 P4SC-55-1 により前回議事録を確認した。3/30AM までにコメントが無い場合には、
スケジュール等の記載を修正し、改訂版として送付する。

(2) 実施基準改定案のコメントの対応結果について

(資料 P4SC-55-2-1、P4SC-55-2-3)

資料 P4SC-55-2-1 と P4SC-55-2-3 を用いて、議論が完了していない現行実施基準への反
映項目と対応、実施基準の改定案について審議された。主な議論は以下の通り。

・番号 36

No. 90 の、機器故障率の推定に関する文献について、付属書 V の序文で引用した。

・番号 56

附属書 C.3.1 において、第 54 回分科会でのコメントを踏まえて、記載を修正した。

これに関連し、以下の議論があった。

「なお、プラントの設計及び…」ではなく、「また、プラントの設計及び…」の方が適切である。また、不要な修飾語は削除することとしているので、「…傾向が明らかに異なると判断でき…」の「明らかに」は削除する。

・番号 58

「運転状態」、「運転モード」、「運用」の用語の使い分けについて、解説 5 を作成した。6.2 b) が初出なので、ここで解説 5 を参照したほうがよい。

・番号 59

3.14 について、第 54 回分科会でのコメントを踏まえて記載を修正し、また、注記に信頼性工学と PRA で「頻度」の定義が異なることを追記した。

これに関連し、以下の議論があった。

事象に確率はないので「事象の確率又は発生率」ではなく、「事象の発生確率又は発生割合」としたほうがよい。

また、注記部分の定義の違いについては、何の違いを示そうとしているのかわかりにくいので、記載を「…「単位時間・プラント当たりの事象の発生回数又はその期待値」として表す」までとし、それ以降の「信頼性工学では…」は削除する。

・番号 60

4.3 の b)、e)、f) について、「A の B をする場合」との記載を、「A を B する場合」に修正した。

・番号 61

JEAC4111 で「妥当性確認」となっていることを確認したので、図 1(a) について 7.2 のタイトルを「妥当性検証」から「妥当性確認」に修正した。合わせてほかの箇所も同様に「妥当性検証」を「妥当性確認」に修正した。

7.2.2 については内容が検証だと思うのでそのまま「前提条件の検証」とした。それを受けて 7.2.3 も「検証結果の確認」とした。

これに関連し、以下の議論があった。

7.2.2 については、使っている式が正しい計算結果を出すというより、プーラビリティを満足しているモデルができているかどうかを見ているので、「妥当性確認」としたほうが良いのではないかと手順どおりに物事が進んでいるか一つ一つ確認することや、数学的に数値が正しくでてきているかどうか確認すること等が検証になる。そのような観点でもう一度定義を見直して、「検証」か「妥当性確認」か検討してほしい。

・番号 62

共通原因故障のパラメータ推定における評価について、以下の説明があった。

5～7 章において行う妥当性確認には発生実績の情報を利用するため、7.2 では、「例えば発生件数ゼロ件など発生が稀な場合には前提条件の妥当性確認は省略できる」との除外規定を設けている。一般に明確な発生実績データが乏しい共通原因故障についても、同様の理由から、妥当性確認は要求していない。

・番号 63

5.1 の文章を「本節では、まず…事象を特定する。次に、その事象発生の確率モデルを選定し、パラメータ推定に必要なデータを特定する。」との趣旨で修正した。

・番号 64

付属書の J2.2.3 のあとが J2.4 となっており、J.2.3 が抜けていないか NUREG/CR-6823 で確認したところ、「対数線形モデルのベイズ統計による推定」が抜けていた。ただし、時間傾向及び経年変化の検討について記載している付属書 J では不要な内容であるため、J2.4 を J2.3 に繰り上げることにした。

・番号 65

5.3 について、「明らかに」を削除し、「知見」を「時間変化等に関する知見」に修正した。

・番号 66

5.4 について、「表 2 に示す…」を「パラメータ推定に必要なデータを特定する。その必要なデータには表 2 に示す場合を含む。」に修正した。

・番号 67

表 2 を本文に残すため、「例」の記述を削除した。

・番号 68

付属書 A.2 の 3 行目について、「次に」を「次に、」に修正した。

・番号 69

6.2 c)のタイトルを、「起因事象データの選定と発生数の集計」に修正した。

・番号 70

停止時にも対応するよう用語の定義を参考に、「データ収集期間において起因事象が発生し得る期間の長さを露出時間として集計する。」に修正した。

これに関連し、以下の議論があった。

付属書 C.3.4 について「いずれの運転モードにおいても、…、起因事象データが収集される期間に相当する暦年数である。」という記載における「暦年」の考え方がわかりづらい。「暦年数である」を削除して、「…期間に相当する。」として、違和感がないか検討する。また、(転載：NUREG/CR-6823, 5.1.4 節)の「転載」を「参照」に修正する。

・番号 71

付属書 C.3.4 について「運転状態のことを考えた場合に」という趣旨を追記するとコメントいただいたが、第 2 段落の 2 行目に、「プラント運転中の起因事象は、」とあるため、このままとする。

・番号 72、73、74

旧 6.3.1 は、番号 75 のコメント対応により削除した。

・番号 75

旧 6.3.1 における事象レベルの分類は、その後の作業において必須ではないため、本文の要求事項から削除した。また、旧 6.3.1 の削除に伴い 6.3.2 を 6.3.1 に繰り上げ、c)機器データの選定に対象とする故障の定義を追加した。

これに関連し、以下の議論があった。

6.3.1 c)に(付属書 C.4.1 参照)を追記する。

また、付属書 C.4.1 a)の「機能を喪失している故障」を「機能を喪失する故障」に、C.4.1 c)の「劣化又は機能喪失」を「劣化又は機能異常」に修正する。

・番号 76

6.3.1 b)について、「ただし、プラント固有データによる更新が可能になった時点で更新する。」を ASME DA-D8 の原文の意図が伝わるように「ただし、入手でき次第、プラント固有データによって更新する。」に修正した。

これに関連し、以下の議論があった。

ASME DA-D8 「…as it becomes available …」ならば、「ただし、プラント固有データの利用が可能になった時点で更新する。」のほうがよい。

・番号 77

6.3.2の「運転状態」を「運用」に修正した。

・番号 78

解説1を付属書Qに入れ込むことを検討したが、解説1の記載は、標準が策定されるまでの我が国での実機のトラブル事象からPRA用機器故障率を算出する試み（過去の経緯）について記載しており、付属書Qはパラメータ推定及びデータ収集に際して産業界の検討（現状の課題と今後の展望）について記載している。内容が異なるため、無理に統合する必要はなく、現状のままとする。

これに関連して、以下の議論があった。

付属書Qの序文について「…産業界の検討例を解説するものである。」という記載は不適切なので、「…産業界の検討例を示すものである。」としたほうがよい。

・番号 79

標準の引用について、本文では標準のタイトルを記載するのではなく、標準の番号のみとした。

これに関連して、以下の議論があった。

番号だけではわかりにくいので（レベル1PRA）のように略式で名称を併記する。正式名称は「2 引用規格」に記載しているので略称でよい。

・番号 80

この標準において、「6.1 一般事項」にあるとおり、まずは個別プラントのデータを収集、選定、集計するとしており、個別プラントのデータがない場合や、データが少なくパラメータ推定が適切に行えないような場合に一般パラメータを用いることになる旨を説明した。

(3) 実施基準改定案の相互レビューの対応結果について

(資料 P4SC-55-2-2、P4SC-55-2-3)

資料 P4SC-55-2-2 と P4SC-55-2-3 を用いて、議論が完了していない現行実施基準への反映項目と対応、実施基準の改定案について審議された。主な議論は以下の通り。

・番号 105

第 54 回分科会での議論にしたがい、9.1 一般事項について、「…専門家判断の内容について文書化する。」と修正した。

・番号 107

第 54 回分科会の議論に従い、9.4 について「…PRA 用パラメータ推定において、例外事項を適用した場合には、…」(第 53 回分科会で提示した修正案)に修正した。

・番号 122

7.3.3 c) 「事後分布の推定」に対して作成した付属書 V の内容確認を行った。

これに関連して、以下の議論があった。

序文に付属書 V についての経緯(背景)を書いたほうが良いのではないか。また、経緯としては 26 ヶ年データの課題とは明記せず、パラメータ整備の一環で統計的処理上の課題が出てきたというような記載にし、現実に即さないデータが出る可能性があるため、このような検討を行ったという趣旨を記載したほうが良い。

V.4 の「…米国起源のデータを用いて…」のところでは、一般論ではなくこういう例もあるということで、リファレンスを文章の最後に入れておいたほうが良い。また、V.4 は文章のみなので、実例を載せたほうが理解しやすい。

V.1 と V.2~4 のつながりがわかりにくいので、V.1 の最後に「以下に検討例を示す。」のような記載があったほうが良い。

本文のほうの記載で「…非現実的な値でないことを確認する。」とあるが、非現実的な値に見えたときにどうするのかという趣旨(付属書 V を使って分析する)を、注意書きか何かで書いておいたほうが理解しやすい。読み合わせのときに内容を検討する。

用語の使用について「推計」と「推定」が混在しているが、使い分けがないのであれば統一したほうがよい。

図 3-1 に凡例がないので、それぞれ何をあらわすのか記載したほうが良い。収束の確認をしているという趣旨で文章中にも図の説明を追加する。

・番号 133

解説 1.2 の 2 行目について「算出方法全般」を、趣旨を明確にするために「パラメータ推定の算出方法全般」に修正した。

・番号 134

第 54 回分科会の議論に従い、解説 1.3 の 1 行目について「…，オーソライズされた手法を踏襲することで…」を「…，1.2 でオーソライズされた手法を踏襲することで…」に修正した。

・番号 135

7.3.1 a)については、広い内容について記載されており、要求事項が明確ではないことから、削除することを提案した。また、7.3.1 a)が参照している解説 2 についても、本文規定に関連するような項目がないことから、削除することを提案した。

これに関連して、以下の議論があった。

全て削除でよいかどうか、読みあわせで確認し、特に残したいものがある場合は対応を考える。

・番号 136、137

番号 135 の通り、解説 2 は削除することを提案している。

・番号 138

品質確保に関する実施基準の記載に合わせて、「解説 4 専門化判断について」の本文記載内容を見直した。

・番号 139

解説 4 の下から 3 行目の「モデルパラメータの…」を「例えば、モデルパラメータの…」に修正した。

・番号 140

図表番号とタイトルの中に「- (ハイフン)」を入れた。

(4) 実施基準改定案の読み合わせについて

資料 P4SC-55-2-3 を用いて、6.4 から 6.7 まで読み合わせを行い、実施基準改定案について審議した。主な議論は以下の通り。

6.4 アンアベイラビリティ

- ・ a)において「実施可能な限り長期間の供用不能時間の収集期間を設定する。」は「～の～の」となっており修飾語がどこにかかるかわかりにくいため、「実施可能な限り長期間にわたって、供用不能時間の収集期間を設定する。」に修正する。

6.6 収集・選定・集計されたデータの整理

- ・ c)のアンアベイラビリティの定義が他のところと違うのではないかと用語の定義集と異なるのであれば、定義しなおす必要がある。

6.7 一般データソース及び一般パラメータの収集・整理

- ・ 6.7.1 a)において「一般的な情報源」と記載があるが、「一般データソース」と同じ意味であれば、混乱を避けるために統一したほうが良い。
- ・ 6.7.2 d)について文章の意味が良くわからない、英語の原文があるかどうか確認する。

(5) 改訂作業のスケジュールについて

当面の具体的なスケジュールを以下とする。第 56 回、57 回分科会で内容をフィックスさせる。解説まで読み合わせが間に合わない場合は、メールベースでのレビューに変える。

- ・ 第 56 回分科会：4/10（金）
- ・ 第 57 回分科会：4/21（火）
- ・ 第 58 回分科会：5/27（水）

以 上