

(社)日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会  
第20回 確率論的安全評価分科会 (レベル1及びレベル2) (P4SC) 議事録

1. 日時 2004年12月15日(水) 13:30~17:20

2. 場所 原子力安全基盤機構 第13,14会議室

3. 出席者 (敬称略)

(出席委員) 村松(主査), 田南(幹事), 岩谷, 梶本, 桐本, 倉本, 佐藤, 鈴木, 中井,  
成宮, 久持, 藤本, 古田, 宮田, 牟田 (15名)

(代理出席委員) 迎(福田代), 山中(森田代) (2名)

(常時参加者) 磯部, 桜本, 立岩, 谷川, 友澤, 山越 (6名)

(発言希望者) 黒岩, 日高 (2名)

(事務局) 太田

4. 配付資料

P4SC20-1 第19回分科会議事録(案)

PSA標準の作業進捗

, 2PSA標準とデータベース標準(仮称)との切り分け方針(案)

基準の設定 - 表

- 本文

シーケンスの分析 - 表

- 本文

μの信頼性モデル化

信頼性解析

シーケンスの定量化

5. 議事

議事に先立ち、事務局より代理委員を含め委員17名全員が出席しており、定足数を満たしていることが報告された。

1) 前回議事録の確認

- ・ 「重要度の不確実さ解析」という表現があるが感度解析ではないか。  
⇒ 「重要度の不確実さ解析」も必要と考えている。しかしながら、本文に記載するような内容ではないことから解説としてはどうかという議論であった。  
⇒ 「重要度の不確実さ解析」は実施したことがないが、可能か。  
⇒ 実施するとすれば、モンテカルロを行う回数ごとに算出して評価することになると思う。  
⇒ 故障率を国内外で変えた場合、異なった結果が得られるので、感度解析としてならその意味合いは理解しやすいが、「不確実さ解析」となるとどういう意味があるかよく分からない。  
⇒ RAWのような重要度は差分に相当するので「不確実さ解析」は不要ではないか。  
⇒ FVのばらつきは故障率のばらつきに依存するので、実施する意味はあると思う。  
⇒ 「不確実さ解析」はかなり前から実施されており、やり方を解説に記載することは可能である。  
⇒ 不確実性を考えることで、マスキングされていた重要な機器が浮かび上がることがあるかもしれない。得られた結果を使うには、それにどういう意味があり、どのようなばらつきを持つか示す必要がある。  
⇒ 現状のPSAでは「重要度の不確実さ解析」は実施されていない。今後、意思決定の場では必要となると考えられる。ここでは、不確実さを検討するような内容(方法を含めて)を解説に記載するのがよいのではないか。  
⇒ 重要度には不確実さがあり、重要度を比べるときにはそれを要求として示す必要がある。  
⇒ ここでは要求事項を明確にすることが必要である。CDF以外に不確実さがあるのに、何も記載しないのはおかしい。  
⇒ CDFが主要な結果であり、それを使う場合に重要度が検討される。従って解説とするのでいいのではないか。  
⇒ 重要度に不確実さがあることを認識してもらうことが重要なことではないか。米国では一般にそのようになっている。  
⇒ 議事録の「重要度の不確実さ解析」を「重要度の不確実さの検討」と変更する。

2) レベル2 PSA標準案の状況

梶本委員より作業会での標準案作成状況の説明が行われ（P4SC20-2），以下のような議論が行われた。

- LERFは要求事項に含めるのか。  
⇒LERFという概念はL3PSAにつながるものであり役立つ。LERFではないが、早期格納容器破損は1150の表にも記載されている。今までLERFという有益な情報を落としていた。だから標準では記載したいが、LERFは定義しにくい。ある放出カテゴリを早期大規模放出と見なす程度しか書けないのではないかと考えている。  
⇒LERFの定義は、時間、破損モードのどちらかからも定義できるのではないかと。定義については性能目標の場などで議論されるべきものかもしれない。こういう場合にはこのような値を使うのが保守的で妥当であるとは書けないか。ASMEでは所々で保守的にやればよいような記載となっている。本標準ではそうはせずに、きちんと記載していくということか。  
⇒そうである。技術的に知見が得られている最新で最善のものを記載していきたい。  
⇒性能目標の議論がまとまらなければ記載できないということはない。
- L2PSA標準も分科会が作成することとなる。分科会として今後どうしていくか決める必要がある。  
⇒L1PSA標準とL2PSA標準に矛盾がないか整合性を見る必要がある。中心となるのはL1とL2のインターフェイスであるが、同じ考え方でまとめられているかも重要である。  
⇒ポイントとなる点をL2側で作成してもらいそれを確認することはできるのではないかと。全体を細かく見る必要はないと考えている。次回までにはL2側に解説の項目程度は提出してもらいたい。

### 3) レベル1, 2 P S A標準とデータベース標準との切り分けについて

田南幹事より幹事会で取り纏めた標記（案）の説明が行われ（P4SC20-3），以下のような議論が行われた。

- 基本的な方針については合意された。
- 不確かさなど今のデータベースでは足りないものを感じている。NUCIAを今後どのように使用していくかを念頭においた議論が必要となる。新しい考え方を含めた議論も必要である。我々が作成している9章が、分科会の中で確定できるかは疑問がある。議論をデータベース標準にある程度預け、本標準からは削っていくこととする。
- 人間信頼性解析と共通原因故障については、人間信頼性解析はデータベース標準で新しい議論ができるとは考え難いことから現状のままとし、共通原因故障はデータベース標準にて議論する。
- 切り方について、議論が収まっているものは標準に残し、終わっていないものはデータベース標準に送るということか。
- 考え方として、評価者とデータ作成者に分けると、A（パラメータ評価のための定義・分類・グループ化）は前者に対応し、B（パラメータ評価のために使用するデータの選定及び統計的処理）は後者に対応する。
- モデル化の部分でデータの連続性が切れてしまったりはしないか。
- 本来一つであるべきものが途中でできてしまっているように思える。  
⇒本来は標準で書くべきものと、データベースで書くべきものはわけるべき。実態を見た場合、一気通貫であれば良いが、途中でできなければならぬので不連続が出てしまう。しかし、このあたりで切り分けるのが妥当として提案した。全てを本標準に含めるか、データベース標準に預けるかでは好ましくないとする。  
⇒データとモデルは常にリンクしたものであり、データベースに応じてモデルができていく。評価するには両方の標準が必要となるということか。  
⇒両方をもって完結するものである。  
⇒データベース標準ができてきかないことから、パブリックコメントに掛けたとき、具体的に何をするのか分からないと言われかねない。  
⇒標準のイントロにデータベースが今後作られることを書いてはどうか。このような疑問が生まれないように本文を作成する必要がある。  
⇒データベースに触れないのは標準として成り立たないことから9章（データベース）を除いてしまう訳にはいかない。基本的要求事項は残すべきである。具体的な要求事項はデータベース標準に委ねる。  
⇒PSA標準とデータベース標準は一体であるのが望ましいが、PSA標準の下で作業会としてデータベースを議論することも考えられるのではないかと。  
⇒学会における標準は標準委員会の方針に基づいて決められ、長く継続させることはなく、委員も最適な人を配置している。  
⇒今あるデータベースも使えるような標準でないという意味がない。  
⇒データベースの部分が抜けた状態で標準を作る意味があるのか。  
⇒部会としては、本分科会は2年もかかっているのでPSA標準の日の目を早く見たいと考えているようである。今までも標準がなくてもPSAは実施されてきた。時間が経過するとPSA標準自体の必要性について議論が生まれる恐れがある。完全でなくても作って公にすることが大切である。  
⇒データベース標準も揃ったフルセットが理想である。しかし、データベース標準がないとだめかということはない。品質が問われている今日、このような標準があることが重要。パブリッシュされればPSAのレビューに活用できる。当面は評価者がいいと思ったデータベースを使っていくしかないが、データベース標準ができた後には、より品質の高いPSAが実施可能となる。  
⇒論点は今実施しているPSAの品質が維持できるかどうかである。  
⇒最低限必要となる要求事項を9章に書く必要がある。  
⇒今までに評価者がいいと思って使っていたデータが、コンセンサスの得られていたものであるならば、それが標準となりえる。共通認識が書き込めるのであれば、それがよい。それをまとめておくことが重要である。

⇒解説に今までのデータが使えることを示したい。データベース標準には本標準に対して何が加わるかを記載してはどうか。

⇒どういうデータベースがどういふ場面で使用できるかを書く必要がある。

⇒今までのPSAがどういふ特徴をもち、どういふ場面で使われてきたかを書いてはどうか。

- 特定のデータベースを、使い道を含めてエンドースするのか。

⇒データ標準ができるまで暫定的に今のデータが使えることを示す。類似プラントデータから用いるなどの書き方も考えられる。

⇒本来はPSA標準でつくるべきもの。大事なものをデータベース標準に落とすのは如何なものか。データベース標準で議論されたものがPSA標準にフィードバックされてもいいのでは。

⇒きちんとしたものが同時にあればよいが、ない場合も説明がつくように作っておかなければならない。データベース標準ができない間、何らかの記載が標準の中に必要である。

⇒一般パラメータのリストを挙げるのは可能であるが、それらが要求を満たしているかを記載するのは難しい。

⇒評価者が判断して使う。判断は評価者に任せるしかない。解説にはまとめられるのではないか。何らかのコメントを記載したい。

⇒今の本文の基本的要求事項をよりどころにして評価者が示すしかない。この内容であれば我々が実施しているPSAを否定しているものではない。

⇒今使っているデータをこの分科会の場でエンドースするのは時間的観点も有り無理である。より使いやすくなるように解説を丁寧に記載してはどうか。

- データベース標準の検討にどのくらいかかるのか。短いのであれば全てデータベース標準にまかせるのもありなのではないか。また、データベース標準を本標準の分冊とする考えもあるのではないか。分冊とすれば5年後に1本にすることもできる。

⇒まともに議論するならば、数ヶ月といった短い期間で仕上げるのは困難と思われる。

⇒今のところ部会ではデータベース標準を立ち上げる状況にはない。今度の部会で議論になるかもしれない。

⇒データベース標準は、部会で作業会とするように要請がない限り分科会となる。

⇒最初から一本になるのであればその方がよいが、できた所から標準に含めていき最終的に一本にまとめればいいのではないか。分科会では当初の予定通り進めていけばよい。

⇒将来一本化するかどうかを議論することは、本分科会では意味のあることではない。

#### 4) レベル1 PSA 標準について

各作成担当委員より標準案の修正箇所についての説明が行われ (P4SC20-4-1~20-8) , 以下のような議論が行われた。

##### 第4章

- 「起因事象従属性」という用語の使用が了承された。

- データベース標準側での議論となるのであろうが、起因事象発生頻度を算出する際の分母の扱いは、CDFの性格を左右することなので、この場で議論したい。

⇒ASMEをみると運転時間となっている。

⇒ASMEではイベントの評価は運転時間としているが、分母に運転時間が適用されるとは読み取れない。

⇒CDFの瞬時値 (運転状態が同一とみなせる期間の平均値) とするべきと考えているが、国際的に標準的なものを参考にしたい。考え方は国際的な方向にあわせるのが良いと考える。

⇒米国では一般的に運転期間が用いられているように見える。

⇒出力時PSAと停止時PSAの単純和で安全目標への適合性判定ができるのがよいと考え、分母は炉年 (暦年) のほうが適していると考えが、国際的というのであればそれでよい。

⇒もう一度ASMEや米国の状況を確認してもらいたい。

##### 第8章

- 8.2.3C) で、プラント員の特性では分かりにくい。

⇒要求としてメンタル的な特性まで考える必要があるのか。

⇒人的過誤率データベースの妥当性に関する要求であり、NUREG/CR-1278の表20を意識しており、人間の特性が同じであれば用いることができるという主旨で書いた。

⇒他の要求で整合性が要求されているのであれば、本要求事項はいらないのではないか。他の所でデータベースに関連する要求はあるのか。

⇒h)において、アウトプットの整合性を確認することとなっている。

⇒人間の特性ではなく作業条件であると考え。想定する事故と操作条件を含むようなデータベースを使うとしてはどうか。故障率とは異なり、人種の違いや文化の違いにより人的過誤は難しい問題である。

- NUREG/CR-1278の表20を日本で作り直すのは困難ではないか。

⇒日本でも人的過誤率を算出しようとする動きがある。

⇒THERPを使うと国内故障率の評価では人的過誤により重要と思われる機器がマスクされるが、現状はそれを是としている。しかし、今後もTHERPが使えるという考えはずれている。日本の人的過誤を集める必要がある。

⇒国内での人的過誤のデータ収集は必要であると考え。しかし、本文の要求に含めるのは如何なものか。

⇒L2PSAと同様に、基本的要求事項を原理・原則とするのであれば、それがこれではないか。

⇒最低限の要求を書くのが主旨。実現不能なあるべき理想の姿を書くのではないのではないか。

- 多様性とはどこまで細かく広がるのか。  
⇒機器が多様性を持っているということではなく、多様系のトレインの中にある機器に対するものではないか。  
⇒冗長系や多様系は、それだけに限定して考えればよいということであり、考える範囲を制限しているものではないか。  
⇒設備で冗長化されている機器に対して作業を同定することと思われる。

#### 第10章

- 事故シーケンスの定量化では、ミニマルカットセットが抽出されるのであるが、機器の従属性が消えないように配慮するような要求事項が必要ではないか。  
⇒主旨のような要求は10.2.2g)に当たるとと思われる。  
⇒意図がより明確となるように解説で対応してはどうか。

#### 5) その他

- 次回発電炉専門部会にはレベル2 P S Aを中心に作成状況を報告する。
- 標準パッケージ, ASMEとの比較, ASME要約版(最新版)の3点の準備をしておく。
- 発電炉専門部会でのデータベース関係の対応については、三役が部会長にも相談して決める。

#### 6. 次回の予定

1月31日午後開催する。

以上