

(社) 日本原子力学会 標準委員会 リスク専門部会
第 11 回 停止時 PSA 分科会 (P1Ph2SC) 議事録

1. 日時：2009 年 5 月 25 日 (月) 13:30～17:00
2. 場所：東京機械本社ビル 6 階 第 6 会議室
3. 出席者 (敬称略)
 - (出席委員) 山口 (主査, 阪大), 今井 (幹事, 東電), 成宮 (関電), 幸田 (京大), 坂田 (MHI), 栗坂 (JAEA), 倉本 (NEL), 桐本 (電中研), 織田 (日立), 伊東 (JNES), 米山 (TEPSYS), 中西 (原電, 門谷委員代理), 橋本 (東芝), 下崎 (JNES, 三浦委員代理), 松岡 (宇都宮大) 吉田 (原技協) (16 名)
 - (欠席委員) 村松 (副主査, JAEA), 大平 (東北電), 高野 (慶応大), 植田 (電中研), 御器谷 (原子力安全・保安院) (5 名)
 - (常時参加者) 阿部 (TEPSYS), 倉沢 (CTI), 友澤 (四電) (3 名)
4. 配付資料
 - P1Ph2SC11-1 日本原子力学会 標準委員会 委員推薦書 (終了後回収)
 - P1Ph2SC11-2 第 10 回停止時 PSA 分科会議事録 (案)
 - P1Ph2SC11-3 停止時 PSA 分科会委員名簿 (改訂)
 - P1Ph2SC11-4 リスク専門部会中間報告資料(RTC2-4-1)
 - P1Ph2SC11-5 標準委員会中間報告資料(SC36-9-1)
 - P1Ph2SC11-6 実施基準案へのコメント及び対応方針
 - P1Ph2SC11-7 専門部会及び標準委員会のコメント及び反映状況
 - P1Ph2SC11-7-1 標準議論に対する村松副主査からのコメント
 - P1Ph2SC11-8 停止時 PSA 標準改訂案
 - P1Ph2SC11-9 停止時 PSA 改訂案・現行版・出力時比較表(SC36-9-2)
 - P1Ph2SC11-10 停止時 PSA 分科会の作業予定 (案)
 - P1Ph2SC11-11 停止時 PSA 実施基準改定案にかかるチェック及び分担について 参考 第 10 回分科会議事メモ (案)
5. 議事
 - (1) 出席者確認/資料確認

今井幹事より, 全委員数 21 名のうち 16 名出席であり, 本分科会の定足数 (14 名) を満たすことが確認された。
今井幹事より, 議事次第に基づき配付資料の確認が行われた。
 - (2) 人事案件

今井幹事より, 日本原子力安全基盤機構 三浦委員から日本原子力安全基盤機構 下崎氏への委員交代依頼について動議が出され, 挙手による全会一致で賛成となった (リスク専門部会で推薦し, 承認を得る)。
 - (3) 前回議事録確認

今井幹事より, 資料 P1Ph2SC11-2 第 10 回停止時 PSA 分科会議事録案の説明が行われた。

(3)⑨の記載について『「緩和操作の従属性」とは言わない』は『「緩和操作間の従属性」とは言わない』の誤りであることが指摘され、この点は間違いやすいので『「緩和操作間の従属性」とはせずに「緩和操作の従属性」とする』と明確な表現に修正することとなった。

(4) リスク専門部会、標準委員会での中間報告状況

今井幹事より、資料 P1Ph2SC11-4 と 5 を用いて、リスク専門部会および標準委員会での中間報告の状況が報告された。

(5) 分科会、専門部会、標準委員会でのコメントに対する対応方針について

今井幹事より資料 P1Ph2SC11-6,7 の概略説明があり、各担当委員より対応方針の説明があった。

① 橋本委員より、資料 11-6 コメント No.207, 208 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- No.207 について、以前は実際の事例が並んでいたが、それらは本体からはずし、解説の事例とともに、附属書（参考）D（p.45～p.47）として記載した。
- 「発生可能性が十分低い」の充分性判断については明示できないので記載しないという対応でよいが、「詳細になりすぎる」という理由ではなくて、「除外の考え方を規定しており、その例を記載している」という回答すべき。
⇒ 三浦委員のコメント後半「除外の条件についていい書き方を考えて欲しい」に対する答えとしては、「除外にあたっての考え方を例示しているのので、例外についても記載されていることになる」という対応方針とする。
- JIS Z8301:2008 によると、11 章全体を参照する場合には箇条 11 とし、中の項目を参照する場合には 11.2 などとすることになっている。

② 坂田委員より、資料 11-6 コメント No.209 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- 10.1 の「なお」は全体にかかる（インデントを左まで上げる）。

③ 橋本委員より、資料 11-6 コメント No.210 の対応方針について説明があった。

主な議論：特になし

④ 坂田委員より、資料 11-6 コメント No.211 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- THERP 手法以外は例示として紹介してあるが、使用してもよいと標準で認めているわけではないので、附属書（参考）で人間信頼性解析の例として書いてあれば十分である。
- 「THERP 手法については J.1 を、THERP 以外の手法の概要については K.3 を参照」とあるが、附属書 J は規定なので「THERP 手法については J.1 による」とする。K.3 は「参照」でよい。

⑤ 吉田委員より、資料 11-6 コメント No.212 の対応方針について、今井幹事より、No.213 の対応方針について説明があった。

主な議論：なし

- ⑥ 倉本委員より，資料 11-6 コメント No.214-216 の対応方針について説明があった。
 主な議論：
 ○ タイムウィンドウの定義で，「その期間において」は不要である。
- ⑦ 今井幹事より，資料 11-7 コメント No.67 の対応方針について説明があった。
 主な議論：
 ○ 略語リストの中で，本文中で一度しか出ないものについては，その場で説明書きをつけてリストからははずす。
- ⑧ 今井幹事より，資料 11-7 コメント No.68 の対応方針，ならびに関連資料 11-7-1 について説明があった。
 主な議論：
 ○ 対応案では，10.3.4.1 の項目タイトルを，「回復操作失敗確率の評価」から「回復操作の考慮」へ変更した理由は，参考にした ASME の PRA 標準は，失敗確率の評価を要求する事項ではなく，回復操作を考慮してよい 4 つの条件が書いてあることから，本項目も同じ主旨の要件と考えてタイトルを変更した。
 ⇒ 「10.3 事象発生後作業」「10.3.1 緩和操作の同定」「10.3.2 人的過誤事象のモデル化」「10.3.3 人的過誤確率の評価」という流れからは，「10.3.4 回復操作のモデル化と評価」とする案もある。あるいは，最終的アウトプットをタイトルとする案もある。
 ⇒ 10.3.4 を「回復操作失敗確率の評価」としても，確率をどのようにして評価するかは説明されていない。
 ⇒ 「10.3.3.3 人的過誤確率の評価」は「J.3 による」と書いてある。回復操作の失敗確率 J.3 によるとすればよいのではないか？
 ⇒ 「10.2 事象発生前」では，「10.2.3 人的過誤確率の評価」の中に回復操作，従属性の考慮なども入っているので，「10.3 事象発生後」も同様にしてはどうか。
 ⇒ 回復操作のモデル化と評価を人的過誤確率の評価の一部とみなしてよければそれですっきりしてよい。
 ⇒ 回復操作は，緩和操作の一環として 10.3.1 の中に入れてしまってもどうか。
 ⇒ 緩和操作と回復操作は同じか？
 ⇒ 回復操作には条件がつく。緩和操作は通常行うが，さらに先の 4 条件が整えば回復操作を考慮しよい，というニュアンスになる。回復操作は考慮しないのが一番厳しい評価になる。
 ⇒ 10.3.1 の最後に書いてある「成功基準にて設定されるシステム及び機器の制御が要求される操作並びに故障機器の回復操作も含める」とあるのが 10.3.4 でいう回復操作のことか？そうであれば 10.3.1 で一緒に書いたほうがよい。
 ⇒ 回復操作はなんでも考慮してよいのではなくて，10.3.4 のような条件が必要なので，これを同定せよというのであれば，別々に書くほうがすっきりする。
 ⇒ ある程度しかわからない人が実践に臨むとなると，分かれていたほうがわかりやすい。なれないうちは回復操作のない素の状態の評価し，その後には回復操作のようなものも追加して検討するのが普通だと思う。すべて同じ重みで情報収集・調査・分析するのは大変である。
 ⇒ 停止時 PSA の場合，事象発生後は長い時間の評価になるので，どこまで THERP を考えていってよいのか，回復操作の問題などどこまで考慮してよいのかわかりづらい。従って，注意しながら使っていかなければならないことを考えると，緩和操作と回復操作は分けたほうが良い。

- ⇒ 事象発生前と発生後とに分けるとして、事象発生後を「人的過誤」と「回復操作失敗」との2つの節にわけるとか、あるいは「同定」と「評価」という節に分けるとかが問題。
- ここでは専門部会からの質問に対して、and 条件か or 条件かということだけを対応方針に書き、を全体の構成は再度考える。
 - ⇒ 本日は文章の書き方だけを決め、専門部会にかける。全体のバランスなどにより後で入れ替えたということは専門部会での報告事項とする。
- 資料 11-7 11 ページ No.68 の対応について、まず頭書きについては、規定らしく「反映する」とすべきとの意見もあるが、回復操作は4条件が整っていれば必ず評価しなければならぬものでもないもので、「反映してよい」という表現とする。
- 「4つの条件を満足する場合に限り」という案とした理由は、ASME PRA 標準の書き方と整合しているということと、内容を見ると実態として4条件満足されていないと回復操作はできず考慮するのは無理だろう、という考えによる。専門部会のコメントは、すべての条件が必要ではないのではないかと、ということなので、必要であると丁寧に説明する必要がある。
 - ⇒ 「4つの条件をすべて満足する」は具体性に乏しい。
 - ⇒ 回復操作を考慮する条件を具体的に書くというよりも、こういう要件を満足するということを示せ、と言う主旨。具体例がかけるのであれば附属書または解説に書けばよい。
 - ⇒ 「すべての条件」とする根拠がわからない。
 - ⇒ ここでいう「すべて」は、手順・訓練、警報、行動形成因子、実行する人というように、互いに重なっているところはなく、順番に満足していく条件が4つならんでいる。手順・訓練の整備、警報などによるトリガー、行動形成因子の考慮、回復に必要なリソース、など、各々にキーワードをつけて、4つが全部必要である、という説明をしてもよい。
 - ⇒ 一項目目の「あるいは」以降は何を指しているかわからない。「あるいは」以降は二項目目にもかかってくるので、4つの条件を満足しなければならないとすると、「あるいは」以降を書く理由が良くわからない。
 - ⇒ ASME PRA 標準によると、この「あるいは」以降は、その場ですぐできるようなものは正当な理由を示せばよい、という主旨。一項目目は必ずしも手順整備や訓練だけを要求するのが本質的ではなくて、回復操作が現実的にできるかどうか重要である。手順や訓練のない回復操作は頭から考慮できない、ということはない。
 - ⇒ 現在案「それ以外の方法で実行可能であることが確認できる」は、手順・訓練がなくても完全にできるものを排除しないよという意図をわかりやすく表している。
 - ⇒ 「確認できる」を「説明できる」にしておくことにする。ASME 標準では“justification”と書いてあるが、これは「確認できる」とは違って、それでよいとつづることができる、他の人もしょうがないな、と言ってくれる、という意味だろう。
 - ⇒ 米国では、運転員にインタビューしろという要件がある。運転員のインタビューで、かくかくしかじかの状況下において、プレッシャーはないけれどもあなたはこういう回復操作をしますか、という問いに、運転員がします、と答えれば、回復操作を考慮する。国内のやり方とはあわないところがあるが、米国のヒューマンエラーの解説書を見ると、そういう記載がある。
 - ⇒ 三項目目は現案の「影響が明らかになっている」とする。最後の項目は現在案

と同じである。

⇒ 結局、10.3.4 は「回復操作の評価」とし、10.3.4.1 は「回復操作の考慮」として、10.3.4.2 を「失敗確率評価における従属性の評価」としておく。タイトルに関しては若干変更する可能性ありとしておく。

- 10.2.3.1 と 10.3.3.1 の THERP の説明で「解説 6.2 参照」はあまり関係ないので削除する。

- ⑨ 今井幹事より、資料 11-7 コメント No.69,70 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- 解説 1.1 なかほど「外的事象・・・相違することから、内部火災事象及び内部溢水事象については・・・範囲外としている」の「内部火災事象及び内部溢水事象については」は冗長なので削除する。また、1 章の適用範囲で内的事象を対象とする、と書いてあるので、文頭の「外的事象」も削除する。
- 標準の中では、評価対象外を規定するのではなく、評価対象を明確に定義してあげばよい。本標準は、もともと炉心損傷を対象としているので、使用済み燃料プールは対象範囲外である、という主旨でコメントの回答になっている。
 - ⇒ 使用済み燃料プールが評価対象外である理由は、炉心損傷事象でないから、ということであったが、燃料破損も炉心損傷であることを考えると、使用済み燃料プールも対象となることになるのではないか？
 - ⇒ 原子炉は炉心でほとんどリスクが決まるので、炉心を扱えばそれが停止時のリスクを支配している。使用済み燃料プールのリスクは廃棄物処理施設の話であり、もともと影響が小さく設計で適切に扱われているので、この標準の範囲とは別である。それを行うのであれば、但し書きのところで触ればよい。
- 反映内容の前半赤字部分で、計画外停止を加えているのはどういう理由か？
 - ⇒ 解説 1.1 の前案では、外的事象、内部事象、そして使用済み燃料プールの話の後に計画外停止の扱いが出てきていたが、停止時としてどこまで含むかという話は最初に述べた方が良いため。
 - ⇒ 計画外停止も対象とする、ということか？
 - ⇒ 停止を意図的にしようとしまいと、区別せずに本実施基準の適用内としている。
 - ⇒ それならば「適用することが可能である」ではなく「適用する」とする。

- ⑩ 今井幹事より、資料 11-7 コメント No.71 の対応方針について説明があった。

主な議論：なし

- ⑪ 今井幹事より、資料 11-7 コメント No. 72 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- No.72 について、7.4.2 の項は、もともと 7.4.3 と一つの節につながっていたものを、成功基準の設定と使命時間の設定に分けたものである。
 - ⇒ 7.4.1 のタイトルは口頭説明では「成功基準の設定手法」であったが、正しくは「評価手法」でよいか？
 - ⇒ 内容は、熱水力解析を行うか、あるいは蒸発と崩壊熱のバランスを考えるので、「評価手法」が正しい。
 - ⇒ 「評価手法」とすると、他の節のタイトルが同定、設定なのであわないと思う。7.4.1 が「熱水力の評価手法」ならばあうと思う。成功基準の設定手法と成功基準の評価手法とでは少し違うのではないか？
 - ⇒ 7.4.1 は評価等を通じて事実を把握するというところで、7.4.2 ではそれに工学的判断などが入ってくるということである。

- 7 と 7.4 が「成功基準の設定」と同じタイトルになっているがこれでよいのか？そういうコメントが出される可能性もある。
- 7 を「成功基準」としてはどうか？
- 章のタイトルと節のタイトルが同じであって良いかどうか JIS Z8301:2008 には特に規定はない。
- タイトルは専門部会等のコメントに多数出てきそうなので、最後にまとめて考えることにする。

⑫ 今井幹事より、資料 11-7 コメント No. 73 の対応方針について説明があった。

主な議論：

- 最後の「その他、停止時 PSA の活用として云々」の段落は、軽水炉の定期検査への活用の話と解釈できるが、解説 1.1 にすでに書いてあるため削除する。

最後に、No.68 の修正案については、リスク専門部会まで時間がないため三役一任とすることになった。

その他：

(友澤常時参加者)用語の定義はあいうえお順となっているはずだが「一般パラメータ」が最後になっているので訂正すべき。

(山口主査)同様に、略語も ABC 順になっていないところがあるので修正すること。

(6) 今後の予定について資料 11-10 を用いて今井幹事より説明があった。

5/29 リスク専門部会にて、コメント対応について報告する。

6/9 標準委員会にて、コメント対応について報告する。

7月下旬予定のリスク専門部会にて最終報告することを目標とする。

それまでに2回の分科会を開催する予定。第12回は6月下旬。ここで実質的な議論は終了させる。修正作業とその後、改定案の文案検討を行う。

7月半ばの第13回分科会で専門部会上程について議論する。

7月下旬最終報告に通れば書面投票を行い、9月半ばに結果の確認を行う。

第12回分科会は6月22日(月)の予定。

(7) 委員チェックの視点と分担について資料 11-11 を用いて今井幹事より説明があった。

標準委員会後、委員分担により実施基準案のレビューを行い、次回分科会で審議することとなった。