

(社)日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会
第3回 地震PSA分科会 (P7SC) 議事録

1. 日時 2004年12月20日(月) 13:30~19:00

2. 場所 原子力安全基盤機構 13,14会議室

3. 出席者 (敬称略)

(出席委員) 平野《主査》, 高田《副》, 成宮《幹》, 今塚, 蛭沢, 大島, 尾之内, 越塚, 坂上, 白井, 武村, 田南, 野田, 平田, 村松, 守屋, 山口 (17名)

(欠席委員) 川原, 熊本, 中村, 能島, 藤田, 藤本, 翠川 (7名)

(常時参加者) 尾崎, 近藤, 黒岩, 谷川, 堤, 増田, 本橋, 森山 (8名)

(傍聴者) 市園, 郡安, 前田, 美原, 森 (5名)

(事務局) 太田

4. 配付資料

P7SC3-1 第2回地震PSA分科会議事録案

P7SC3-2 標準委員会の活動概況

P7SC3-3-1 地震ハザード評価作業会状況報告

-2 地震ハザード評価記載内容案

P7SC3-4-1 建屋・機器フラジリティ評価作業会状況

-2 建屋・機器フラジリティ評価記載内容案

P7SC3-5-1 事故シーケンス評価作業会状況

-2 事故シーケンス評価記載内容案

P7SC3-6 (標準文案)

-1 まえがき

-2 地震ハザード評価

-3 建屋・機器フラジリティ評価

-4 事故シーケンス評価

P7SC3-7 事故シナリオの取り扱い

P7SC3-8 地震PSA標準作成工程案

参考資料

P7SC3-参考1 地震PSA標準目次・分担案

-参考2 分科会委員一覧

5. 議事

議事に先立ち、委員24名中代理出席委員を含め17名が出席しており、定足数を満足していることが報告された。

1) 前回議事録確認

前回議事録案について以下を修正の上、承認した(P7SC3-1)。

4頁12行

2番目の「ヒューマンファクタ」も、現在既に評価で考慮しており対象範囲外では？

ここで対象としている評価シナリオでは、2番目の「ヒューマンファクタ」も、現在既に評価で考慮しており対象範囲外では？

2) 委員会活動状況

事務局より学会標準の原子力安全委員会での審議等、委員会活動の最近の主要な動きについて報告を行った(P7SC3-2)。

3) 人事について

事務局より、堤 英明氏(JNES)から常時参加者登録の依頼がある旨の報告があり、堤氏を常時参加者として承認した。

4) 作業会報告

a) 地震ハザード評価

蛭沢委員, 堤常時参加者より説明があり、以下のような審議が行われた(P7SC3-3-1, 3-2, 6-2)。

○ 前回分科会検討事項

〔上下動に対する地震ハザード評価について〕

・上下動に対する地震ハザード評価は、可能と考えている。上下動の地震動伝播解析には、距離減衰式と断層モデルを用いる方法があり、断層モデルを用いる場合は、観測波とのフィッティングなど経験的な評価手法を用いる必要があることなどが説明された。

・上下動に対して、不確実さの評価は可能かという質問に対して、基本的には水平動と同じようにロジックツリーを用いて評価は可能と考えており、作業会でも否定的な意見は出ていないとの回答があった。

○分科会確認事項

〔アグリゲートハザードによるCDFの評価について〕

ロジックツリーによる不確実さ解析において、地震ハザード曲線をアグリゲートハザード(複数の特性が異なるハザード曲線群に分けて各々の特性値で表したハザード)で表す場合があり、その場合、事故シーケンス評価と整合性を取る必要があるとの説明がなされた。

アグリゲートハザードで表現されたハザード曲線は、評価手法やモデル化について専門家の意見が全く異なる等大きな不確実さを含んでいることを示すものであることを認識しておく必要がある。地震ハザード評価では、こうした結果ができるだけ生じないように評価する必要があるが、やむを得ずアグリゲートハザードで表現する場合があるという立場で標準に記載する考えである。

・事故シーケンス解析においても、アグリゲートハザードを対象とした評価方法を用意しておく必要があると認識しており、これを用いたCDFの評価方法について記載することになっている。地震ハザード評価の記載内容を参考にして、CDFの算定について記載する。

〔地震ハザード曲線の算定方法について〕

・地震PSAでは、CDFの算定において地震ハザード曲線を年当たりの発生頻度として評価する必要があり、推本等の一般的な地震動発生確率の表記方法と異なることが説明された。また、地震ハザード評価では、地震発生の非定常性を考慮した評価手法が用いられ、その場合、地震ハザードはt年超過確率で表現されるとの説明があった。

・地震ハザード曲線の表記方法、非定常性の考え方、供用期間の取り方等について論議があり、以下のような結論となった。

地震ハザード曲線の算定方法として、ポアソン過程に基づく平均発生頻度、非ポアソン過程に基づく評価時点からの供用期間における平均発生頻度、非ポアソン過程を用いた評価時点の発生頻度等3つの方法が考えられる。評価方法によって地震ハザード曲線の持つ意味合いが異なるが、評価の目的に応じて評価者が方法を選択し、その評価条件を明記すれば良い。標準には、それらの評価方法に応じた基礎式を記載する。

・地震ハザード評価に関連して、推本で用いられているモデルは、その中で論議されたいろんな考え方を強引に一つに纏めている部分があるので、標準的モデルとして取り扱わないほうが良いとの意見があった。これに対して、推本のモデルを構築する上で使われたオリジナルのデータまで遡って検討する必要があると認識しているとの回答があった。

〔本体・附属書(規定)・附属書(参考)・解説の仕分け方について〕

・標準の記載に関する仕分け方について論議し、記載内容を概ね以下のように仕分けることとした。

本 体：評価手順や評価方法、それらの要求事項を記載する。

本体に記載すべき内容のうち、本体をわかりやすくするために詳細な記載が必要な部分を取り出して纏める(本体と同じ位置づけ)。

本体や(規定附属書)の補足説明事項を記載する。また、規定に含めるには時期尚早であるが、将来的に規定に含めるべき事項、早急に手法開発が望まれる事項を記載する。

体、附属書(規定)、附属書(参考)の理解や判断を助けるための解説、事例、根拠や背景などを記載する。

b) 建屋・機器フラジリティ評価作業会関係

山口委員より説明があり、以下のような審議が行われた(P7SC3-4-1, 4-2, 6-3)。

○免震の扱いについて

・耐震安全性の評価をした際に、いい結果が出なかった場合の対処法として部分免震化は有効であるため、免震について標準に記載することの必要性は高いと思う。

・機器免震については新たに議論することは多くないと思うが、プラント免震については評価技術にあまり自信がない。

・8章の2項目に免震の項目を挙げればよいのではないかと。

・免震について、新たに項目出しする必要はないと思う。

・免震装置のフラジリティ評価に関する基本的な考え方や用いることのできるデータについては、標準の中で整理してほしい。合わせて、どういう部分が不十分であるかも整理してほしい。

→免震について本標準で記載することとする。新たな章を作るかどうか等の記載の仕方については作業会で議論することとする。

○斜面の扱いについて

・斜面のすべりの評価までは標準に書くのか。

・斜面の損傷モードがすべりだけでないという意見もあり、また、現状CDF計算までの知見はないことから、フラジリティ作業会では、斜面のすべりの評価方法は、規定外に書くことで合意されている。

・斜面損傷確率の評価手法はある程度確立しているが、損傷後の土塊の挙動評価は未成熟である。斜面の損傷確率評価により、シナリオのスクリーニングには使えるはず。

・斜面崩壊だけでなく、基礎の浮き上がりや他にも同様の二次的影響があると思うが、それら一つ一つをどうやって解決していくのか。

・発生確率のしきい値を決めてスクリーニングするという手もある。

・発生確率はプラント毎に変わってくる。ある程度プラント毎の評価をした上でないとスクリーニングできないし、スク

リーニングできない場合の後段の手法がない状態で中途半端に標準に記載するのは問題。CDFまで評価できないのであれば、標準の範囲外とすべき。

- ・斜面崩壊は、リスク要因の一つであることは確かであるため、標準に入れるかどうかは別として、リスクが小さいことを説明するための検討はどこかでは必要。斜面崩壊までは評価できてスクリーニングに使えるものであれば、その評価手法を標準に記載すればよいし、未成熟で結果が使えないものであれば書くべきではない。
- ・規定外である附属書（参考）に記載するということは、将来の検討を約束することにもなることであり、記載することは重要な判断である。

→ 斜面がリスク要因のひとつとなりうることと今後の課題であることを本標準に記載するという、フラジリティ作業会での合意事項の方向性で進めることとする。

○ 上下動の扱いについて

上下動について本標準で記載するという、フラジリティ作業会での合意事項に対して、異論はなかった。

c) 事故シーケンス評価作業会関係

村松委員より説明があり、以下のような審議が行われた（P7SC3-5-1, 5-2, 6-4）。

- ・相関性の取り扱いをどこの作業会で取り扱うべきか。

→ 機器の応答の相関係数の評価はフラジリティ作業会で実施。その先はシーケンス作業会で扱うことになると思う。

- ・相関係数を個々の機器間で設定しようとする膨大な数になるが、固有周期に基づいて5個くらいのグループにカテゴリズすることが可能である。各グループ間の相関係数を設定することが現実的である。

5) 標準の“まえがき”

成宮幹事より説明があり、以下のような審議が行われた（P7SC3-6-1）。

- ・レベル1+ α であることをここに書かなくても良いか？

→ 標準本体の“適用範囲”に書くこととしているが、ここに書くかについては更に詰まった段階で再度考えたい。

- ・我が国では耐震設計が十分に行われており、この標準はこの我が国の方法を反映したP S A手法であることを記載すべき。

- ・関連して、諸外国の状況についても簡単に触れるべき。

- ・2頁2行、「活用が議論されている」はこの標準が発行される時点で考えると表現が不適当。

- ・「・・・耐震設計指針」は正式名称ではない。また、ここで指針を取り立てて言及するのが適切か。

- ・「・・・手引き」は一般に使用されているのか。

→ 標準の中には手引き類も含まれると考えるが、このような形で説明したのは現在「停止時P S A」のみ。文言については後で考える。

6) 事故シナリオの取扱い等

成宮幹事、村松委員より説明があり、以下のような審議が行われた（P7SC3-7, 5-1）。

- ・津波、火災、溢水については、現行の地震PSAの評価技術とは別の評価技術が必要であり、かつ今回のスケジュールを考慮すると、最初から標準の対象外とするのが適当。別途定性的な形で良いので何らかの方法でリスクがそれ程大きなものでないことを示せることは必要。

- ・耐震重要度B, C機器の取扱いについては、現行地震PSAの評価技術で扱えるものであることから、標準で触れる必要がある。

- ・どんな活用を考えるかにも依るが、上記のような事象が完全に入っていなければ標準が使えないと言うものではなく、諸外国でも耐震設計の妥当性判断などに使用している。

- ・スクリーニングルールとして明示してしまうと、「なぜ火災、溢水、津波をやらないのか」の様な議論に繋がる恐れがあり、書くべきか否かは問題である。

→ 津波、地震時火災、地震時溢水については、別扱い（本標準では扱わない）とする。

→ B Cクラス機器の影響は本標準で扱う範囲に入れた上で、影響を見てスクリーニングアウトする等の判断をする、との取り扱いとする。

7) 今後の工程、発電炉専門部会への報告

- ・標準文案（P7SC3-6-2～6-4）について委員よりメールでのコメントを求める。

メール宛先：各作業会主査及び幹事、学会事務局

送付期日：1月12日（水）

- ・発電炉専門部会には以下の資料を使用

3作業会の記載内容案を一つにまとめたもの（これを中心に報告）

1, 2枚の概要

標準文案（参考）

6. 次回の予定

第4回分科会は、標準委員会終了後で別途日程調整を行う。