

日本原子力学会 標準委員会 発電炉専門部会 地震PSA分科会
第6回 建屋・機器フラジリティ評価作業会 議事要旨

日時：2004年11月25日（火） 9:30～12:30

場所：（独）原子力安全基盤機構 第13、14会議室

出席者：（敬称略）

委員 山口（主査）、中村（副主査）、光澤（幹事）、今塚、植木、宇賀田、大鳥、大宮、甲斐、小畑、酒井、坂上、小江、武田、堤、長澤、藤本、水野、村松

19名

代理委員 田邊（泉）、尾崎（山田） 2名

常時参加者 谷川、美原 2名

発言希望者 蒲池、郡安、高松 3名

配付資料

P7WG2-6-1 第5回建屋・機器フラジリティ評価作業会議事要旨（案）

P7WG2-6-2-1 文案 [5.現実的耐力の評価]

P7WG2-6-2-2 文案 [6.現実的応答の評価]

P7WG2-6-2-3 文案 [7.1現実的耐力と現実的応答による方法（応答解析に基づく方法）]

P7WG2-6-2-4 文案 [7.3耐力係数と応答係数による方法（Zion法）]

P7WG2-6-2-5 地震PSAマニュアルのうち機器・建屋フラジリティ評価に関する目次案に対応したキーワード、キーセンテンス

P7WG2-6-2-6 地震時の確率論的安全評価手法マニュアル（案）

P7WG2-6-3-1 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の確率論的安全性評価に関する検討

P7WG2-6-3-2 Evaluation of Component Fragility in Isolated Structure

P7WG2-6-3-3 第39回地盤工学研究発表会（新潟）資料（斜面の損傷確率関連）

P7WG2-6-4 耐震設計高度化調査原子炉建屋・機器の水平・上下応答特性評価法の調査報告書

P7WG2-6-5 建屋・機器フラジリティ評価記載内容（案）

議事要旨：

議事に先立ち、委員26名中代理委員を含めて21名が出席しており、決議に必要な定足数を満たしていることを確認した。

1) 前回議事要旨の確認（P7WG2-6-1）

前回議事要旨について承認した。

2) 文案 [5. 現実的耐力の評価]について（P7WG2-6-2-1）

土木構築物、地盤に係わる箇所について、酒井委員から文案の紹介があった。

[意見]

- ✓ 安全係数をPSAでどう扱うかの説明があった方がよい。
- ✓ 安全係数の値の根拠までの説明は困難である。

[決定事項]

- ✓ 安全係数についての説明を補足する。

3) 文案 [6. 現実的応答の評価]について（P7WG2-6-2-2）

美原常時参加者、植木委員より文案の紹介があった。以下に主な意見、決定事項（→部分が決定事項）を示す。

- ✓ 6.1-1式は応答係数を出すための式なので左右が不自然ではないか。
- ✓ 実際に評価で使う場合は応答係数は左に来るが、このような記載とすることで、原研法、ZION法に限らず同じ記載とすることができる。
- ✓ 文章の末尾の表現がばらばらである。requirement、recommendation、permission、possibilityの表現を明確にすべき。
→文章の末尾の表現についてルールがあるのかどうか学会事務局に確認する。
- ✓ P3の「現実的な周期特性」は、「サイト依存の周期特性」という表現の方がよいのではないか。
- ✓ 一般的に「地震動」と「入力地震動」という表現の使い分けを明確にするべき。
- ✓ P3の「卓越周期に対応した現実的剛性」という表現はわかりにくいのではないか。
- ✓ P3の「PS検層、ボーリング調査や室内試験等に基づき評価することができるが、」の「できる」という表現は不適切ではないか。

→これら4つの表現についてのコメントは適宜反映する。

- ✓ P16の「炉心損傷頻度に影響を与える地震動レベルの範囲」という表現はわかりにくいので、もう少し具体的な表現の方がよい。

→具体的な表現に修正する。

- ✓ P10やP17で「減衰定数」は「解析モデル」の一部であると考えられるが、あえて「減衰定数」を要素としているのはなぜか。

→「応答係数との対応で記載した」といった書き方で説明を加える。

- ✓ P9で「一様ハザードスペクトル形状（UHS）のばらつきによる建屋・構築物の応答への影響性を解放基盤表面における地震動に関する係数 F_{ss} の認識的不確実さとして考慮する」ことに関して考え方の整理が必要。また、「応答解析に基づく方法による現実的応答の評価方法」にも同種の表現が必要ではないか。

→整理して修正する。

- ✓ 「減衰比」、「減衰定数」といった表現は統一すべき。

→表現を統一する。

4) 文案 [7.1 現実的耐力と現実的応答による方法（応答解析に基づく方法）]について（P7WG2-6-2-3）

美原常時参加者、光澤幹事より文案の紹介があった。以下に主な意見、決定事項（→部分が決定事項）を示す。

- ✓ P6の「なお、地震観測記録を用いたシミュレーション解析等で評価方法の妥当性が検証されている場合は、入力地震動評価方法に係る不確実さを考慮する必要はない。」という表現はわかりにくい。

→言葉足らずの部分があるので表現を修正する。

- ✓ 平均的一波で表現することの是非を整理すべき。
- ✓ 日本全国のハザード評価例を見ると頻度に係るUHSの差はあまりないと思う。
- ✓ この件は地震ハザード評価作業会で議論することではないか。
- ✓ P17とP18の図は概念図なので横軸の加速度は不要ではないか。

→横軸の加速度の数字は消すこととする。

- ✓ 4章、6章、7章で同じ内容が重なりそうなので整理が必要。

5) 文案 [7.3 耐力係数と応答係数による方法（Zion法）]について（P7WG2-6-2-4）

宇賀田委員より文案の紹介があった。以下に主な意見を示す。

- ✓ 個々の係数の解説をどこまで書くかの整理が必要。

6) P7WG2-6-2-5とP7WG2-6-2-6について

P7WG2-6-2-5とP7WG2-6-2-6の資料は蛭沢委員（欠席）が今後の標準作成の参考のために準備いただいたものであることが、山口主査より紹介があった。

7) 免震設備の評価例、上下動の評価例、斜面の評価例について（P7WG2-6-3-1、P7WG2-6-3-2、P7WG2-6-3-3、P7WG2-6-4）

大鳥委員よりP7WG2-6-3-1の資料で、電中研の基礎地盤及び周辺斜面の損傷度解析、免震のPSAに関する研究、動的上下動の影響評価についての紹介があった。関連して、酒井委員よりP7WG2-6-3-3の資料で、斜面の評価についての紹介があった。また、郡安発言希望者よりP7WG2-6-4の資料で、JNESの上下動の評価例についての紹介があった。

以下に、免震設備の評価の標準での扱いについての意見及び決定事項を示す。

[意見]

- ✓ 免震設備のフラジリティ評価方法自体は確立していると思う。
- ✓ 安全性を高める一つの方法として、将来のことを考えて免震設備の評価手法についても標準に記載すべき。
- ✓ 免震設備の評価手法については、別章を立てて記載するほどの内容はなく、各章で免震設備の評価における注意点を記載すればよい。
- ✓ 免震化した場合、建屋の設計方法も変わってくる。その場合の建屋のフラジリティ評価も現設計と同様と考えてよいかどうか心配。
- ✓ 例えば統計的な耐力データ等、トータルとして評価を完結できるデータが揃っているかどうか疑問。
- ✓ 免震設計指針を作るために相当のデータの蓄積がある。
- ✓ 長周期の地盤伝播についても評価する必要が出てくる。
- ✓ わたり配管の評価方法はまだないのではないかと考えられるし、上下動の影響もまともに評価する必要が出てくると考えられるため、トータルとして評価を完結させることは現時点では困難と思う。
- ✓ 課題があるからといって標準に何も書いてはいけないということはない。

- ✓ 本文に書くかどうかは、一貫して評価が完結できるかどうか。免震はハザード評価からの一貫性の観点でまだ未成熟と考えられるので、本文に記載すべきでない。
- ✓ 原子力の免震設計指針が電気協会で承認されているのに、技術が未成熟であるというのは論理的におかしい。まして、地震PSAは構造物に対する評価であるから、建設する際に指針に則って検討しているのでデータがないとか未成熟であるという論理は成り立たない。また、評価に用いる地震ハザードの長周期領域についても現行の免震は距離減衰式の範囲内しか必要としておらず、評価が出来ないというのは、現行のUHSによる評価の信用性がないと言っているに等しい。
- ✓ UHSを作成しているということは、免震でも評価できるということではないか。
- ✓ 地震ハザード評価作業会では断層モデルについても議論しており、評価法がないということはない。

[決定事項]

- ✓ 他の作業会との関係もあるため、標準に記載するかどうかを分科会で審議することとする。その際に、フラジリティ作業会では「免震設備のフラジリティ評価手法について記載する内容はある」、「将来性を考えて記載する価値はある」、「評価手法にまだ課題はある」という意見があったことを伝える。

8) その他

次回は12月8日（水）午後。標準全体のレビューと上下動の扱いについての検討を実施する。

以上