

土木学会 東日本大震災特別委員会  
原子力安全土木技術特定テーマ委員会第2回会合 議事メモ

1. 日時：平成23年12月14日（水） 12時30分～15時30分
2. 場所：土木学会 E・F会議室
3. 議事次第
  - (1) これまでの経過・体制について
  - (2) WG1 活動報告(女川現地調査, 福島第1・第2発電所の被害状況)
  - (3) WG2 活動報告(原子力土木技術の役割・位置づけに関する分析評価に関する報告)
  - (4) WG3 の進め方
  - (5) 報告書（提言を含む）について
4. 配布資料
  - 資料1 第1回会合議事メモ
  - 資料2 拡張会合議事メモ
  - 資料3 自然の脅威に対する原子力発電所の安全確保について（試案 ver.0）
  - 資料4 東日本大震災からの教訓
  - 資料5 耐震設計審査指針及び手引きに規定すべき津波評価に関する事項について（案）
  - 資料6 原子力発電所の耐震・対津波安全性に関わる土木学会からの提言
  - 資料7-1 土木学会主催シンポジウムの基本構成
  - 資料7-2 土木学会主催シンポジウムのプログラム案
  - 資料7-3 土木学会主催シンポジウムのセッション案
  - 資料8 東北電力(株)女川原子力発電所における現地調査の結果報告（案）
  - 資料9 福島第一・福島第二原子力発電所の東北地方太平洋沖地震による被害の状況等について
  - 資料WG2 原子力土木技術の役割・位置づけに関する分析評価に関する報告
  - 参考資料 委員名簿
5. 出席者：当麻委員長，吉田副委員長，大友幹事長，秋山委員，蛭沢委員，木原幹事，澤田委員，庄司委員，高島委員，樋口委員，松尾委員，浅野氏，石黒氏，内海氏，大坪氏，大西氏，窪氏，関島氏，野口氏，原口氏，村野氏

## 6. 内容

以下では、議事次第に沿った議論内容を記載する。以下、Q は質問、A は回答、C はコメントを示す。

### (1) これまでの経過・体制について

- ・ 当麻委員長から、当特定テーマ委員会の設立趣旨、各 WG の活動の内容について説明があった。

### (2) WG1 の活動報告

- ・ 松尾委員から東北電力(株)女川原子力発電所調査の報告があった。(資料 8)

： 外部電源が停止した原因として、地震による送電線の碍子の折損があったと資料には書いている。外部電源設備の脆弱性についても当委員会で検討するべきである。

C：女川発電所は津波対策と取水性を考慮して、約 14.8m の地盤を掘りこんで、海水ポンプ室が設置されていたなど土木技術が活用されたサクセスサイトの代表例である。良い事例についても外部へ情報発信することが重要である。

Q：女川発電所の主要な設備は 14.8m 盤に設置されていたとのことであるが、この設置高さは、どのようなロジックで決まったのか？

A：女川 1 号機設計時に文献調査した結果、歴史津波高さは 3m 程度であったが、学識経験者も交えて検討をした結果、14.8m になったようである。

- ・ 窪氏から東京電力(株)福島第 1・第 2 発電所の被害状況の報告があった。(資料 9)

Q：資料 9 No. 1F-1 の写真にあるダクト内への津波の進入経路は推定できるか？

A：海側のケーブルダクトであるため、どの開口部から浸水したかを推定できると考える。

C：地震動や津波に対して、杭基礎構造物がどのような挙動をしたのか調査・情報収集することが重要である。また、土木構造物が汚染水漏出にどのような関わりがあったものを明らかにする必要がある。

Q：資料 9 頁 2 の浸水シミュレーション結果の再現性について教えてほしい。

A：実際の痕跡や浸水域と比較して、再現性が妥当であることを確認している。

**Q**：港湾設備に一部破損があったようだが、それによる浸水域の変化について検討されているか？

**A**：港湾の防潮効果について明確にはわからない。津波高さが港湾設備の高さと比較して大きかったため、港湾設備の効果は小さかったと推測される。

**C**：広域での浸水シミュレーションは多数実施されており、その手法は確立されているようだが、サイト内のように狭い領域を対象とした浸水シミュレーションは少ない。想定を超えた津波に対するサイト内での浸水シミュレーション手法を土木学会から発信できることを期待する。

### (3) WG2 の活動報告 (資料 WG2)

- ・ 浅野氏から原子力発電所への土木技術者の係わりについて報告があった。(資料 WG2-1)
- ・ 大坪氏から原子力発電所における活断層関連評価に関して説明があった。(資料 WG2-2)
- ・ 浅野氏から原子力発電所における地震動評価関係に関して報告があった。(資料 WG2-3)
- ・ 原口氏から原子力発電所における津波評価に関して報告があった。(資料 WG2-4)
- ・ 石黒氏から原子力発電所における耐震裕度向上工事について報告があった。(資料 WG2-5)
- ・ 関島氏から福島第一の津波被災を踏まえた津波安全対策について報告があった。(資料 WG2-5)
- ・ 野口氏から中国電力(株)島根原子力発電所の緊急安全対策の内容について報告があった。(資料 WG2-5)

**Q**：緊急安全対策における津波高さを土木学会評価値+9.5m にするというのは誰がどのようなロジックで意志決定されたものなのか？

**A**：原子力安全・保安院によって緊急時としての値として設定された。精度を上げた検討が引き続き実施されている。

**Q**：新指針での評価値が設計値を超えるようなことがある場合には、発電所ではその都度対策を義務付ける法的な拘束力はあるのか？

**A**：耐震設計審査指針は法令ではないため法的拘束力がない。電力会社が自主的に対策を実施している。

**C**：不確実さの取扱や残余のリスクの取扱について、対策の実行が間に合うことが重要である。そのため、議論の中に対策実施のスピード感についても加えるべきである。

C: 指針や提言において、実効が伴ったものであることが重要である。

C: このようなことについて詳しいシステム系専門家にヒアリングすることが重要であろう。

#### 【不確かさ・残余のリスクについて】

Q: 資料 WG2-3-3 に、地震動を評価するにあたって不確かさについて検討しているとあるが、不確かさを考慮するガイドラインのような拠り所はあるのか？

A: 拠り所はない。保安院の WG においても不確かさの取り入れ方については議論があった。不確かさを考慮する手法として、基本的なモデルを設定し、そのパラメータ等のうち不確かさを考慮すべきものに関して一段階厳しい値を考慮する手法がとられたが、不確かさの考慮が妥当かどうかについては、最終的な評価値の超過確率との参照により判断された。

Q: 不確かさについては、原子力学会の地震 PSA で議論されているが、これは審査で利用されているのか？

A: 利用されている。

C: 不確かさを議論する方法として、ロジックツリーが挙げられる。

Q: 3・11 前には残余のリスクに対して、どのようなカウンターメジャーがなされてきたのか。

A: されてこなかった。

C: 耐震設計審査指針で提言されている。国や産業界の技術基準では安全率のようなもので残余のリスクを考慮していると考ええる。

Q:  $S_s$  に対して設計地震動を設定することによって余裕度を見ているが、地震動が  $S_s$  を超えた時の評価をしてきたか？

A: 陽な形では評価はされてこなかったが、安全係数や限界状態の設定などで考慮はされていた。 $S_s$  を超えた時の評価については、構造物側の極限耐力等で対処すべきと考えている。

C: 基準とする地震動や津波を超えた場合に対して、今後検討すべき課題を明確にするべきである。

C: これまでの安全審査では、入力面での議論に偏り過ぎたきらいがある。自然科学面からの評価と工学的な対処は歩み寄るべきであり、審議においてもそのようなルールを作れば良いと考えている。

C: 想定外の事象に対して、何がダメだったのか、何が大丈夫だったのかを議論するべきである。

#### (4) WG3 の進め方

- ・ 吉田副委員長から WG3 の進め方・体制について報告があった。

(5) 報告書(提言を含む)について

- C: シビアアクシデントでのアクシデントマネジメントについて、耐津波の安全設計のあり方について検討すべきである。また、地震動と津波の重畳についても考慮すべきである。
  - C: 今回は想定津波高さと実際の津波高さが顕著に異なったため、事故に至った。地震動についても、実際の地震動が設計地震動を大きく上回った場合には何が起こるかわからない。この点を議論すべきである。
  - C: 敷地内へ越流した場合に、土木設備がどうなるかを詳細に検討すべきである。原子力以外の構造物については、津波越流による被災モードに関する研究例がある。
  - C: 資料 6 各論の「活断層評価技術の現状と課題」とあるが、原子力の耐震設計に活用できる精度で、活断層を想定することは困難である。ツールの限界を見極めて検討することが重要である。
- ・ 次回会合の日時についてはこれから調整する。