

土木学会 原子力土木委員会 平成 28 年度第 4 回 津波評価小委員会 議事録 (案)

日 時 平成 29 年 3 月 29 日 (水) 13:15~16:15

場 所 九州電力川内原子力発電所展示館 1 F 応接室

出席者 高橋小委員長、天野委員、有光委員、佐竹委員、嶋原委員、千田氏(高川委員代理)、
富田委員、平田(一)委員、平田(賢)委員、山中委員、米山委員
奥寺常時参加者、坪田氏(清水常時参加者代理)、野瀬常時参加者、
藤田氏(中嶋常時参加者代理)、森野常時参加者、
松山幹事長、内野幹事、木場幹事、佐藤幹事、芝幹事、玉田幹事、藤井幹事、
藤田幹事、山木幹事
木村オブザーバー、栗田オブザーバー、志方オブザーバー、柴田オブザーバー、
土屋オブザーバー、保坂オブザーバー、松田オブザーバー、室田オブザーバー、
森オブザーバー

議 題

- | | |
|----------------------------|--------|
| (1) 前回議事録の確認 | (資料-1) |
| (2) 非地震性津波の確率論的評価手法に関する検討 | (資料-3) |
| (3) 敷地浸水評価に用いる津波に関する検討 | (資料-4) |
| (4) 非地震性津波の実験の再現計算(カルデラ陥没) | (資料-2) |
| (5) 水理実験状況の紹介 | (資料-5) |

内容

(1) 前回議事録の確認 資料-1

特記事項なし

(2) 非地震性津波の確率論的評価手法に関する検討 資料-3

C: 現在、事業者は地形調査から判断できる既に発生したであろうと考えられる地すべり地形を対象に決定論的評価を実施している。今回提示された方法は将来予測を対象としていると考えられるが、確率論的評価の実施にあたっては、決定論的評価で評価した地すべり地形は対象とするべきと考えられる。これらを踏まえ、今後、手法の確立にあたり決定論との整合性を図っていただきたい。

A: 今後の検討課題とさせていただきます。

C: 指摘のあった点については、同様の考えを持っている。ただ、現状、地震を要因とする津波の場合には「震源を特定しない津波」という扱いもある。今の議論は海底地すべりを「震源を特定しない津波」として扱っているように思える。今後、このような観点も含めて地震性の津波の確率論的評価手法と整合的な検討をしていく必要がある。

Q : 地震の場合には「応力が蓄積して繰り返し発生する」というメカニズムのため、過去の発生履歴が意味を持つ。地すべりも同じ考え方で良いのか、という観点から、メキシコを対象とした研究では過去の地すべり地形に基づき、過去の地すべり地形周辺で発生すると考えられる地すべり地形のパラメータを決定した。現状は日本の海域で同様の方針で評価しようとした場合、十分なデータが整備されていなかった。現時点でもまだ把握し切れていないが、このようなデータはどの程度存在しているのか。

A : 海上保安庁の海底地形図等から地すべり的な地形を抽出しても数えられる程度である。こういった地質環境下で、「特定しない地すべり」というものが発生し得るのかどうか疑問がある。実際には非常に限定されるのではないか。

C : 海底地すべりが発生し得る場所は、河川から砂が供給され、堆積するような地点ではないだろうか。このような観点からは、堆積土の供給源のような観点から議論するのも有効かもしれない。

C : 地すべりの発生頻度について、地震学におけるG-R則に該当する知見があったように記憶している。すなわち、地すべり規模が大きければ発生頻度も低い、といった関係を示した知見である。

Q : 海底地すべりによる初期波形による伝播計算は静水圧モデルなのか。現象を考えれば鉛直方向の運動は無視できないため、最低でもブシネスク方程式のような非静水圧モデルで評価する必要があると考える。

A : 現在、水理実験の再現解析も実施しているため、その結果を分析して評価モデルの選定も進める予定である。ただし、実務的な観点からは計算負荷の大きいモデルで確率論的評価におけるすべてパスの計算を行う、というのは困難である。このため、ばらつきとして何を考慮すべきか、という観点の整理もしていきたい。

C : 波源周辺だけでも三次元モデル等で計算したうえで、造波効率を分析しパラメータに含めていく、という方法もある。

C : 地震性の津波であれば、Mansinha & Smylie(1971)による手法が確立されている。非地震性の津波も波源付近の造波部分のモデル化に関する検討は必要である。結果として三次元モデルで解析しても既往手法との差異が少ない、という結果になれば考慮する必要はないが検討そのものは実施する必要があると考える。

C : メキシコ湾での検討では、波源は三次元解析結果の分析から初期波形を設定し、その後ブシネスク方程式で津波伝播解析を実施した。ただし、ブシネスク方程式と線形長波理論の違いに関する検討までは実施していない。

(3) 敷地浸水評価に用いる津波に関する検討

資料-4

Q：そもそも本検討で対象としているのは敷地内浸水の確率論的評価なのか。

A：敷地を浸水させるような津波を PTHA の結果に基づいて作成する方法である。

C：沖合水位に対して支配的である波源が、同様に敷地浸水でも支配的か、という保証はあるか。沖合の水位で代表させて良いものか検討が必要ではないか。

C：今回は水位に着目して波源を抽出しているが、防潮堤等を越流し浸水する、という現象に対しては周期が支配的になるはずである。この点について検討する必要がある。

Q：以前、杉野氏と議論した際には、沖合水位のハザードカーブが作成してあればフラジリティ評価が可能だと言われたが、本当に可能なものなのか。

A：津波についても地震 PRA におけるフラジリティ評価を援用して、敷地を浸水させる津波を作成し、その津波の周期をばらつかせればフラジリティカーブに周期もその影響が反映されるのではないか。

Q：本日の資料は試計算結果を示したものだが、今後、実サイトを対象に評価を行う予定はあるか。

A：当面は今回の試計算結果の分析等を行い、敷地を浸水させる津波の策定を行う予定。

C：まずは寄与度分析から津波波形の策定まで一通りの手順を示したうえで、事業者として実務に使いやすいかどうかを考えていく必要がある。

(4) 非地震性津波の実験の再現計算（カルデラ陥没）

資料-2

Q：実験のサンプリング周波数はどの程度か。計算結果に比べると実験波形がなまっているような印象を受ける。

A：具体的に記憶していないが、相当細かくデータを取得していたかと思う。水位の部分はピークカットされているような記録もある。

Q：陥没速度はどのようなパラメータなのか。

A：実験においてはカルデラ地形を引き下げる際の時間であり、設備によって定まる。実現象としては実態が不明なパラメータであるため、不確かさが最も大きなものであると考えている。ただし、東大前野助教からは、陥没速度は分からないが、瞬時に陥没するようなことはないコメントいただいている。

C：ということは、この実験が再現できても何か言えるかどうかは難しいということ。この実験および再現解析の位置付けを明確にしておかなければならない。

C：平面二次元計算の格子サイズが 1 cm であり、模型サイズが水深 1m、カルデラ直径 1m となっているが、これらの関係は適切なのか。どのような考え方に基づいて設定してい

るのかを明確にしてほしい。

C：実現象と実験、計算の関係性を示す図があればよいかと思う。

C：やはり、波源直上であるH2計測点の第1波を再現することが重要だと考える。三次元モデルで再現解析を実施すれば再現性は控除するのではないか。

C：もともと平面二次元モデルでは鉛直運動を想定していないため、三次元モデルで解析すれば再現性は向上するはずである。また、人為粘性項を導入しているが、カルデラ陥没のような波形がシャープになる現象に対しては、粘性項を導入しても再現は難しいと考えられる。

(5) 水理実験状況の紹介

資料-5

特にコメントなし。

以上