

土木学会 原子力土木委員会 平成 27 年度第 1 回 津波評価小委員会 議事録 (案)

日 時 平成 27 年 5 月 8 日 (金) 13 : 30 ~ 17 : 00
 場 所 電力中央研究所 大手町地区 第 1 会議室
 出席者 高橋委員長、天野委員、有光委員、安中委員、蛭沢委員、佐竹委員、
 浜口氏 (諏訪委員代理)、谷委員、平田 (一) 委員、平田 (賢) 委員、山中委員
 森 (俊) 氏 (入谷常時参加者代理)、笹田常時参加者、清水常時参加者、
 中村氏 (中嶋常時参加者代理)、松崎常時参加者、若松常時参加者
 松山幹事長、池野幹事、稲垣幹事、内野幹事、木場幹事、芝幹事、藤井幹事、
 藤田幹事、山木幹事
 木村オブザーバー、佐藤 (嘉) オブザーバー、志方オブザーバー、鈴木オブザーバー、
 文屋オブザーバー、保坂オブザーバー、村上オブザーバー、森 (勇) オブザーバー

次 第

- (1) 前回議事録について (資料-1)
- (2) 東北地方太平洋沖地震を踏まえた検討
 - 1) 津波ハザード評価手法に関する検討 (資料-2)
- (3) 敷地浸水時の津波挙動に関する検討 (資料-3)
- (4) 津波堆積物に関する検討 (資料-4)
- (5) 話題提供
 - 橋本・壇(2008)の実験結果を用いた海底地すべりの各種津波予測モデルの再現性検討 (資料-5)
- (6) 原子力発電所の津波評価技術改訂版について (資料-6)
- (7) その他

議 事

(1) 前回議事録について (資料-1)
 特記事項なし。

(2) 東北地方太平洋沖地震を踏まえた検討 (資料-2)
 1) 津波ハザード評価手法に関する検討 (資料-2)

Q : 千島海溝沿い～日本海溝沿い海域の地震の最大領域は領域①+②+③までとしている。これが、現在内閣府が「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」で議論している最大クラスの地震の領域をカバーしているのか気になる。もっと広い領域のものが出てくることは考えられないのか。

A : 内閣府における千島海溝沿い～日本海溝沿い海域に関する議論がまだほとんど始まっていないため、最大クラスの地震の震源域がどの程度の範囲になるのかは予測できない。

C : 南海トラフの活動域がロジックツリー分岐で記載されているが、このパターンはすべて起こり得ると考えて確率モデルで処理するものである。

A：確かに分岐で書くと、どれかが本当で他は間違っているということになる。ただ確率モデルで処理する場合、出現確率をそれぞれ与えなければならない。

Q：国交省の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」では、日本海東縁部の地震を活断層としてモデル化しているが、これらの知見を参照しなくてよいのか。

C：国交省は、活断層を調査すれば発生する地震が分かるというスタンスであり、地震の最大規模は最も大きな断層で約 Mw7.9 となっている。スケール関係には不確かさを考慮しているが、傾斜角には不確かさを考慮しておらず、すべり角については一部横ずれを避けているなど、波源モデル設定の考え方が体系化されている。一方、今回提案した地震発生モデルでは、地震はどこでも発生し得るとし、断層上端を 0km としているなど、国交省とは違う部分で不確かさを考慮している。おそらく国交省の考え方で波源を設定した方がハザードレベルは小さく、今回提案した地震発生モデルで国交省のモデルを包絡することができているものと考えている。ただし、国交省の知見を完全に無視するのではなく、そういう考え方もあることは改訂版には記載していく予定である。

C：国交省の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」では、日本海東縁部の波源モデルに大すべり域を設定している。ローカルには影響が大きいかもしれない、今回提案の地震発生モデルで包絡されるとは限らないかもしれない。

C：ばらつきの打ち切り範囲に分岐を設けない場合、唯一解に収束したように見える。

Q：打ち切り範囲として 3β を上限とすることに違和感があるということか。

A：そうではない。認識論的不確かさを考慮するために、例えば 3β の両側に分岐を設けたほうがよいのではないかということ。

C：確かに、打ち切り範囲として 3β で決め打ちできるほど認識論的な知識が増えたということではないと考える。

C：地震動予測地図では、打ち切り範囲を 3β 決め打ちとしている。また地震本部の津波評価部会で検討中の津波ハザード評価においても、部会内で明確には議論していないが、打ち切り範囲を 3β として検討を進めている。

Q：伊豆・小笠原海溝について、資料中のプレート内正断層の波源モデルの欄に「1933 ベース」と書いてあるがどういう意味か。

A：伊豆・小笠原海溝で発生した津波に関する知見はほとんどないので、三陸沖における 1933 年明治三陸地震の波源モデルをベースに設定するということである。

C：再来期間が 400 年というのも三陸沖を参照しているのか。伊豆・小笠原海溝にそのまま適用して良いのか検討すべきである。

Q：地震本部の長期評価では、南海トラフの震源域の広がり方について、条件付き確率を提示していない。重みづけを設定できるほどの知見はないというのが長期評価での考えである。

C：南海トラフの地震発生モデルの記載は、このままではロジック分岐に見えてしまう。

C：地震本部は全てのパターンが起こりえるという考え方である。そのため一つの確率モデルの中で処理するのが本来である。

A：指摘の通りと考える。実際には再来期間の部分のみがロジック分岐であり、全体としてハザードカーブは2本しか出てこない。

C：誤解される可能性があるため、整理していただきたい。

Q：Mwのばらつき方の分岐をやめて平均応力降下量の分岐を設定しているが、考え方は整合しているか。応力降下量の値を分岐させるということは、起こり得る地震規模にばらつきがなくなるということだか。

A：これから起こる事象がランダムであるなら確率分布で処理すべきだが、どれに近いのかというものであれば分岐として良いと考えている。

Q：固有地震の規模は一つに決まるということか。

A：そうではない。結局は分岐を設けているので、前後には幅がある。

C：分岐を設ければ、その分ハザードカーブが増えるので、平均ハザード曲線については同じとなるものの、その点には違いがある。

C：資料中の「3/11型」の定義は、地震本部の長期評価における「東北地方太平洋沖型」とは意味が違う。地震本部の「東北地方太平洋沖型」地震の定義は、少なくとも宮城沖、三陸沖南部海溝寄り、福島県沖の領域が破壊されるものと定義している。定義を明確にすべきである。

A：ここでの「3/11型」は、津波地震の領域も含んだものと定義している。

C：地震本部では、東北地方太平洋沖地震と貞観地震を同じ分類としていたはずである。地震のタイプを東北地方太平洋沖型と貞観型とに分類しているのは誤解を与える。

A：文章の問題だと考えられるため、整合性について配慮する。

(3) 敷地浸水時の津波挙動に関する検討

(資料-3)

特記事項なし。

(4) 津波堆積物に関する検討

(資料-4)

Q：Soulsbey et al.(2007)の関係式における γ とはどのようなパラメータか。

A：遡上している時間と引いている時間の割合を決めるパラメータである。汀線における浸水の周期をTとすると、 γT が遡上している時間となる。

Q：単一粒径での地形変化量のピークは、汀線から2000mより近い地点で生じている。一方、混合粒径での地形変化量のピークは、汀線から2000mより遠い地点となっている。この事実をどのように理解すれば良いか。混合粒径の砂移動計算は単一粒径の結果を足し合わせているだけではないのか。

A：単一粒径と混合粒径では巻き上げる砂のボリュームが変化するので、単純な足し合わせとはならない。今後、結果について分析していく。

C：単一粒形と混合粒形とで、地形変化量のピークが違ってくるのであれば興味深い。是非検討いただきたい。

C：混合粒形の砂移動については、計算技術の面では進められてきているが、実験による検証も今後必要である。

(5) 話題提供

橋本・壇(2008)の実験結果を用いた海底地すべりの各種津波予測モデルの再現性検討 (資料-5)

C：KLS モデルでは、土砂収支が合っていない。一方、今回の修正 KLS モデルでは、土砂収支は合っているかもしれないが、離れた地点で崩壊と堆積がそれぞれ同時に進行しているため不自然なモデル化である。結局、両者とも実現象をモデル化することができていないのではないか。崩壊部に隣接した地点で堆積するようなモデル化はできないのか。難しいとは思いますが検討してはどうか。

(6) 原子力発電所の津波評価技術改訂版について

(資料-6)

Q：確認であるが、今回の改訂版の位置づけは、2002年版を置き換えるものか、それとも補足するものか。例えば今回のドラフト案について、6章「数値計算手法」には2002年版の記載をそのまま持ってきているが、4章「決定論的津波評価手法」には2002年版に記載されていたパラスタ手法に関するものが全く入っていない。

C：以前の小委員会では、今回の改訂版を見れば2002年版を見る必要がないというものを作るということで合意できていたかと思う。

A：そのような趣旨で作成を進めていく。

Q：地震の平均応力降下量などについては、決定論だけでなく確率論でも参照する事項である。例示計算についても決定論・確率論それぞれで示すことになっているが、整理されているか。基本事項として独立の章にした方がすっきりするのではないか。

Q：原子力学会や地震工学会では、地震と津波の重畳について議論している。地震動（特に長周期地震動）と津波のパラメータ設定の整合をとっておくべきである。そのために、地震動に関する知見についてもレビューしておく必要があるのではないか。

A：地震と津波の整合に関して、スケーリング則については今後整理をしていくので、記載についてご意見をいただければ。地震と津波の重畳について記載することは考えていない。重畳の検討の際にはこの書籍を参考していただければと考えている。

Q：不確かさの取り扱いに関する専門家活用の枠組を明確にしておく必要がある。

A：専門家活用水準については、現状記載する予定はない。ただし、今は原子力学会標準のレビューしか記載していないが、なんらかの形でそのようなものも引用するなどしたい。

Q：津波評価は、最終的には原子力安全のための入力となるため、津波に対する安全性確保に関

する他の学会の活動として、例えば地震工学会から提言が出ているので、それらもレビューして取り入れる方が良い。

A：地震工学会の提言についても 2 章「津波評価の概要」の中で取り入れていく。安全性に対する考え方については、この場だけでは議論が進められないということもあり、その要素技術を取りまとめるという方針で改訂版の作成を進めている。ただし、設計方針についてどこまで詳しく書くかということは相談であるが、ある程度は触れておきたいと考えている。

C：我々が目標としているのは原子力安全であるが、本書は原子力安全に携わっている方々に対して津波の評価手法を説明する本としたい。ここがぶれて哲学書になってしまうと、その趣旨が曖昧になってしまうため、バランスを考えて構成を決めていきたい。

Q：付属編の骨子に斜体で記載されている項目は、今後レビュー編に移すということか。

A：現段階ではそう考えている。付属編が形になっていない部分もあるので、実際に作成してみて付属編に含めるには時期尚早と考えられるものはレビュー編へ移そうと考えている。

Q：現在の構成をみると、三次元モデル自体について説明している項目がない。レビュー編でもよいと思うが、そのような項目が必要ではないか。

A：ある程度は必要になると思われる。検討する。

Q：本書のうちどの範囲の記載が拘束力を持つのか（例えばレビュー編は拘束なしなど）を明確にしておく必要があるのではないか。場合によっては土木学会もしくは原子力土木委員会で議論した方が良い。

A：津波評価技術は本来基準書ではなく技術書であり、改訂版の位置づけも同様である。このため、全ての記載は拘束力を持つものではない。本編は技術の骨子を、付属編には具体的な詳細を、レビュー編には確定的でないものを、それぞれ記載するものと考えている。

C：補足だが、2002 年版でも前書きにおいて最新の知見を参照するようにとの記載をしており、このスタンスは今回の改訂版でも変わらない。改訂版については、原子力土木委員会のクレジットで公表するものであるため、相談しながら進めていく。

C：引き続き、内容について意見があれば、事務局に連絡してほしい。

(7) その他

松山幹事長から、電力中央研究所で実施中の「水理模型実験による津波堆積物生成過程の再現と分析」について紹介。

Q：前面に砂丘がないと砂が移動しないのか。砂丘の高さはどう決めたのか。

A：できるだけ堆積量を増やすことを考え、このような模型とした。

C：砂丘が設置されていると、流れが複雑となるため検証用の再現解析が難しいのではないか。

A：指摘の通り、実験では一部に三次元的な流れも確認されており、平面二次元計算で再現するのは難しいかもしれない。

以上