

# 土木学会 原子力土木委員会 津波評価部会 第4回 議事録

日 時：平成 16 年 6 月 22 日（火）14：00～17：30

場 所：土木学会 2 階講堂

出席者：河田委員（主査代行）、今村委員、佐竹委員、平石委員、福濱委員、浅野委員、伊藤委員、梶田委員、酒井委員、坂本委員、富樫委員、伴委員、黒岡氏（野口委員代理）、寺田氏（中嶋委員代理）、橋氏（中西委員代理）、堀江氏（金谷委員代理）、榊山委員兼幹事長、安中幹事、池野幹事、稲垣幹事、木場幹事、高尾幹事、藤井幹事、松山幹事、柳沢幹事、山木幹事、目見田氏

議事概要：

- ・ ロジック分岐の重みづけアンケートについて、地震学者の回答の重み：その他回答者の重み = 4 : 1 とすることとした。
- ・ ロジック分岐について、再検討の上、追加の分岐を設定することとした。
- ・ 津波ハザードの例示検討結果を報告し、次回に串本町の検討を追加した上で、フラクタイルを提示することとした。
- ・ 砕波条件について、引き続き  $u_s/c$  を軸に検討を行うこととした。
- ・ 波力検討について、例外的な衝撃波圧は除外し、整理を進めることとした。
- ・ 中防モデルについて、津波評価では電共研モデルと有意な差がないことを確認した。

議事：（Q：質問，C：コメント，A：回答）

## 1. 第3回津波評価部会議事録案の確認

第3回津波評価部会（平成16年3月9日開催）の議事録案が配布された。追加、修正、コメント等があれば、幹事へ連絡することとした。第3回議事録は、コメント反映後、土木学会原子力土木委員会津波評価部会のHP上で公開する予定である。

## 2. 確率的評価手法の検討

### 2.1 ロジック分岐の重みづけ及び津波ハザード評価モデルのまとめ

幹事団より、先月実施したロジック分岐の重みづけアンケートの回答の集計分析結果と、これを踏まえた津波ハザード評価モデルの概要について、資料2-1(1)に沿って報告がなされ、以下の質疑応答、コメントがあった。

Q：アンケート回答者の回答への確信度はどの程度か。地震学者以外は、必ずしも専門的知識がベースになっていないこともあるのではないか。

A：アンケートに際しては、専門に関わりのある項目のみ回答下さるよう依頼し、実際に回答が空欄の設問も多い。地震学者はほぼ全問に回答下さった。

Q：回答数の多い少ないには、地域的な特徴があるか。

A：日本海側は太平洋側に比べて回答が少ない。最も回答が少なかったのは南米の9名であり、最も多かったのは の26名である。

C：アンケート回答者の確信度が保たれているとすれば、あとはどう取扱うかという議論になる。資料では、地震学者の回答の重み：その他回答者の重み = 1 : 1 であるが、首藤主査コメントは 4 : 1 である。

A：幹事団として 1 : 1 を提案した理由は、大きく違いが現れたのが Q1-2-1 と過去に

地震が起きていない場所での  $M_w$  の規模の問題のみであり，その位置等を考慮すると，評価に与える影響は大きくはないと考えたためである。

C：首藤主査案の 4：1 の根拠は，その他回答者の回答が最大 26 であるのに対して，地震学者 5 名の重みを同程度に合わせるための 4～5 倍と考えられる。

C：大きく違いが現れた設問のうち，過去に地震が起きていない場所での  $M_w$  の規模を地震学者が大きめに回答したのは，防災等に配慮する専門家としての特質と考えられる。

C：地震学者の意見を尊重する 4：1 に賛成である。特に，過去に地震が起きたことのない地域については，地震学者以外には回答が難しい設問と考える。

C：典型的な例として，Q1-2-1，Q2-2-2 で，地震学者とその他回答者の回答が片側に寄っているのは気になる。

C：地震学者の意見を尊重することに賛成である。

C：地震学者の意見を尊重することには賛成であるが，極端な重みを回答している方の集計結果への影響が気になる。

A：その方は津波の専門家として集計しているため，結果に大きな影響はない。

C：本部会の結論として，地震学者の重みを 4 倍にすることとする。

C：補足事項 1，2 は非常に難しい問題である。十勝沖地震の  $M_w$  を 7.6～8.0 として計算した際に，津波高の沿岸分布が平均的に変化するのではなく局所的に変動する結果となった。ではこの結果が全体に丸められ，傾向が見えなくなる。は全体を議論するには良いが，局所の議論をするのには適していないとも言える。

C：1 地点に限定すると の要因が判らなくなる。1 ケースで良いので誤差の要因を分解して欲しい。

C：特定の地点を対象に上記の両者を比較計算してみた方がよい。

C：断層パラメータを振るのであれば，その分 は小さくなるはずである。重みづけの際，断層モデルのパラスタをするのかしないのかにより，回答する の大きさが異なるのではないか。

C：本件の問題は複雑なので，事務局で課題を再整理してほしい。

A：幹事団で課題およびロジック分岐を再検討した上で，追加の分岐を設定したい。

Q：補足事項 3 は，南海トラフの平均活動間隔 110 年の重みを変えるという意味か。

A：110 年の重みを再分解したい。つまり，現状では 100, 110, 120 年を設定していることになるが，その他に 90 年を設定できるようにしたい。次にくる地震が 110 年間隔なのか，90 年間隔の可能性もあるのかを問いたいという意味である。

Q：昭和南海地震が小さかったことを考慮するかどうかという意味か。

A：そのとおり。

C：90 年間隔を分岐という形で追加設定するかどうかの問題である。

C：南海地震では，地震の発生様式の違いから津波の到達時刻や地震発生間隔が変わる可能性がある。時間予測モデルを考慮するよりも，110 年の分岐を細分割する方が妥当である可能性もある。

C：時間予測モデルが適用できるのは，南海トラフに限られるが，知見がある場合には取り入れるということで良いのではないか。

C：提案の方向で進めることとする。

C：補足事項(4)については非常にデータが少ない場所での話なので検討が難しい。

C：前提条件を明示した上で数字を示すということで、提案の通りとする。

## 2.2 津波ハザードの例示

幹事団より、日本海溝沿い海域と南海トラフ沿い海域を対象に津波ハザードの例示について、資料 2-2 に沿って報告がなされ、以下の質疑応答、コメントがあった。

C：昭和南海地震における津波被害は、新宮市では軽微だが、潮岬に近い串本町では大きい。南海津波の影響は、潮岬から東西 30km 位までみられるので、新宮でも良いが、串本町の方が例として適当ではないか。

A：次回、串本町の結果を提示したい。

Q：スライド 14 の左図では、値が収束傾向にある 3 本と、発散傾向にある 3 本に分かれる。この原因は何か。

A：対数正規分布の打ち切りの影響である。2.3 で打ち切ると、両端 1% を取らないことになり、超過確率  $10^{-6} \sim 10^{-7}$  程度で影響が出てくる。 $10^{-3}$  程度の超過確率では、この影響は出てこない。

Q：例えばスライド 15 で、この図の曲線をどのように使うのか。

A：スライド 15 の曲線 1 本 1 本に重みをつけ、津波波高の小さい方から累積して、超過確率 5%…50% 等のフラクタイルを算出する。

Q：超過確率が低い所以外、例えば  $10^{-3}$  程度では、重みを変えても結果に大きな違いは出ないということか。

A：分岐の性質によっては、 $10^{-3}$  程度でも値が変わる場合もあるが、概して変動の幅は狭くなると考えられる。

Q： $10^{-6}$  では津波波高が 50m になっているが、100 万年も検討対象に入るのか。

A：今回の方法でその地点について算出した場合の値と捉えたい。

Q：スライド 17 で、右側の図面で年超過確率が 6 段に分かれるのはなぜか。

A：長期間平均は  $\mu=210, 280, 380$  の 3 ケースを示し、現時点は  $\mu$  と の組合せ 9 ケースを示している。なお、右側の図面は縦軸が「50 年超過確率」の誤りである。

C：先の議論に戻るが、断層パラメータのばらつきと とは性質が異なり、両者を同じように取り扱いことはできないのではないか。例えば、計算格子間隔を変えれば、異なる が得られる。

A：格子間隔に依存する可能性もあるが、ここでは を算出するにあたり標準的な計算格子間隔を用いているため問題ないとする。

## 3. 分裂波・砕波の影響検討

### 3.1 分裂波の砕波条件

幹事団より、これまでの津波評価部会でのコメントを踏まえて、ソリトン分裂津波の砕波条件に関して実験データを再整理した結果について、資料 3-1(1) に沿って報告がなされ、以下の質疑応答、コメントがあった。

Q：スライド 11 の運動方程式を展開すると、スライド 12 の波速になるのか。

A：その通り。スライド 11 の連続式とブシネスクの運動方程式を連立させている。

Q：スライド 12 の波速の式は静水深が浅くなると分散項の影響で解けないのではないか。

A：ブシネスクの式に基づいているのでその通りであるが，砕波点付近では，静水深は確保されているため問題はない。

Q：スライド 21 の実験では，正確に  $H_{\max}$  を捉えているか。水位計の間隔は充分か。この影響がスライド 25 における  $u_s/c$  のばらつきに影響しているのではないか。

A：さらに整理して，砕波直前，砕波点，砕波後にうまく分類できればと考えている。

Q：提案の砕波限界指標  $u_s/c = 1.0$  は，既往の知見に比べて 3 割程度大きい。今回の砕波限界指標を用いて計算を行うと，砕波が遅れて波高が大きくなる。両者の違いをどのように考えるのか。

A：今回は波長に対してピーク部分を密に計測しているためであり，実験結果を再現するには， $u_s/c = 1.0$  程度が最適と考えている。

Q：今回提案は水深だけで決まる形になっているが，海底勾配の影響は入らないか。

A：今回の 3 種類の勾配上では，顕著な差異が生じなかった。

Q：ソリトン分裂波が発生する地点，砕波が起こる地点もしくは地形がこの指標により限定できるということか。

A：これは分裂した場合に，という指標であるから，分裂するかどうかは判らない。

### 3.2 波圧分布・波力検討

幹事団より，これまでの津波評価部会でのコメントを踏まえて，ソリトン分裂津波の砕波時の波力および波圧分布に関して，実験データを再整理した結果について，資料 3-2(1)，3-2(2)に沿って報告がなされ，以下の質疑応答，コメントがあった。

Q：今後は，波圧強度  $p1$  を用いて津波の波圧分布を算定するということか。

A：その通り。津波本体の周期をパラメータとした  $p1$  の整理も考えている。ただし，砕波直前や砕波点では，別の分布形となるようなので，今後も検討したい。

Q：例外的な衝撃波圧を除外したいとのことであるが，過去最大を超える津波も想定する津波ハザードの考え方と矛盾しないか。

A：この防波堤 A の天端高は静水深の 2 倍以上あり，現実では考えられない高さである。実験の目的が，実際に津波が来るか来ないかではなく，最大作用高さまでの波圧を捉えようとしたためである。

Q：この検討では浮力の変動は考慮しているか。

A：滑動合成波力に含まれており，考慮済みである。

### 4. 内閣府中央防災会議モデルによる比較検討

幹事団より，内閣府中央防災会議モデルと電共研モデルの比較検討結果について，資料資料 4 に沿って報告がなされ，以下の質疑応答，コメントがあった。

Q：痕跡データは何を用いているか。

A：中防の痕跡は判らないため，羽鳥のものを使用した。

C：中防モデルは，痕跡高を下回らないように設定した事情がある。中防モデルと電共研モデル，両者の特性の違いには留意するべきである。

### 5. その他

幹事団より，審議工程案について，資料 5 に沿って説明がなされた。

次回部会は平成 16 年 10 月頃開催する予定とし，日程は別途調整することとした。

以上