

土木学会 原子力土木委員会 津波評価部会 第5回議事録

日 時：平成20年7月28日（月） 14:00～17:20

場 所：土木学会講堂

出席者：首藤主査、磯部委員、今村委員、河田委員、栗山委員、佐竹委員、高橋委員、平田委員、山中委員、星氏（藪委員代理）、松本委員、高尾委員、田中委員、川本委員、浅野委員、大坪委員、森氏（北川委員代理）、高岡委員、榊山幹事長、池野幹事、松山幹事、安中幹事、藤井幹事、木場幹事、佐藤幹事、山木幹事

次 第：

0. 主査挨拶
1. 前回議事録確認
2. アスペリティを考慮した波源モデルに基づく評価の検討（資料2-1、2-2）
3. 津波高さの確率分布に関する検討（資料3）
4. 津波による砂移動モデルに関する検討（資料4、5）

議 事：

1. 前回議事録確認

特になし

2. アスペリティを考慮した波源モデルに基づく評価の検討（資料2-1、2-2）

Q：1707年宝永津波のモデルは、四国より西の痕跡高に引っ張られているように思う。臼杵、佐伯とはどんな文献に出ているのか。また、1707年のモデルの西端に追加したアスペリティはすべり量も大きくかなり違和感を感じる。

A：臼杵、佐伯は大分県に位置する。これらの地点の痕跡は1946年南海津波にはないもの。1707年のモデルの西端にアスペリティを置いたのは、中央防災会議を参考にしてている。

C：四国西部および九州沿岸については、文献で示されている痕跡高を見直す必要があるかもしれない。

C：東海～南海の津波については、西へ行くほど痕跡高と計算結果の差が大きくなっている。日本列島は富士山を境に、東は反時計回り、西は時計回りに回転しているので、西へ行くほど円弧状のすべりを取り入れると差が減るのかもしれない。

Q：1946年南海津波の紀伊田辺地点では、四国沿岸の反射波の影響により11波目が最大値となるが、比較のうえで考慮しているのか。

A：計算は3時間分実施し、最大値を採用しているが、11波目が最大かどうかは確認していない。

C：ある程度のレベルまでなら何波目か気にしなくてもよいが、精度を上げようとするの

なら、何波目で最大値が出るかを確認することが重要。また、南海津波は6時間継続するので、3時間では精度が上がらない。

C：四国西部から九州沿岸にかけての、計算と痕跡高が合わない地点ではどのような振動が生じているのか、地形等をよく見て吟味する必要がある。原子力発電所の近くの地点もあるので、どのような効果で痕跡が大きくなったのか考察すべき。

C：1707年宝永タイプの津波では、各セグメントが本当に同時に破壊するかどうかは不明。実際の宝永津波では10分くらいずれていたかもしれない。10分程度ずれるとセグメント境界付近では津波高さが大きくなるので、検討すべきである。

Q：強震動予測モデルにおけるアスペリティと、今回検討している津波波源のアスペリティとの整合性はどうか？海域活断層の場合のアスペリティはどのように設定するのか。

A：推本による強震動評価でもプレート境界の地震では既往の地震の検討結果に基づきアスペリティが固定されている（宮城県沖や三陸沖北部の地震など）。海域の活断層の評価例はないが、内陸地震では、位置の確定が困難なため、複数のケースが設定されていることが多い。強震動評価のためのモデルが設定されている場合は、それらについて津波計算を実施してチェックすることになると考えられる。

C：地震の場合は発電所に近いほど影響が大きいですが、津波の場合は水深や海底地形に依存するので一概に言えない。発電所にとって危険側になるようにアスペリティを設定するのが妥当と考える。

Q：東海～南海の津波計算で水深のデータとして何を用いているのか。

A：中央防災会議のものを用いているが、必要に応じて地形条件の精度を上げている。

C：三陸沖の検討と東海～南海の検討で、一方では痕跡高の信頼性を議論し、一方ではともかくあわせに行こうとしているようで、必ずしも統一的にアスペリティの設定がなされていないように感じる。報告書を作成する際には、どのような基準でアスペリティを設定したのか、統一的な見解を述べるべきである。

C：1611年慶長三陸地震津波の痕跡高と計算結果を説明するときは、海岸線方向の距離感を適切に図に反映して説明すること。

3. 津波高さの確率分布に関する検討（資料3）

Q：津波ハザード解析では、どれくらいの確率まで考えているのか。温暖化の影響はどうか

A：津波ハザード解析では 10^{-4} ～ 10^{-6} /年まで考えるが、現時点での年超過確率を計算するので、将来の温暖化の影響は考慮しないと考えている。

C：発電所の供用期間に生じるであろう地球温暖化に伴う気温上昇と海面上昇によって、台風のコースが変わると推定される。そういう観点からは、地球温暖化を考慮すべきで

あると考える。この検討結果を何に使うのかよく整理して、何を評価対象とすべきかを明確化して欲しい。

C : 中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」では、東京湾における高潮を、地球温暖化に伴う 2100 年頃までの海面上昇 (60 cm) を前提に、伊勢湾台風に加え室戸台風相当の台風のもとで想定している。湾の短軸方向の振動も生じるため、潮位が大きくなるのは湾奥だけではないので注意が必要。このような行政側の動向にも注意を払いながら検討を進めて欲しい。

C : 萩原尊礼先生の「続古地震」によると、伊豆で高潮と津波が重なって発生した可能性のある事例が一つ記述されているので、覚えておいて欲しい。

4. 津波による砂移動モデルに関する検討 (資料 4、5)

C : 高橋ら(1999)のモデルによるスライド 12 の計算結果において、実験結果より巻き上げりが大きすぎ、かつ沈降しづらい傾向である。高橋ら(1999)のモデルでは、巻き上げ量は粒径に依存しない形であるが、実際は粒径に依存し、0.08mm の粒径では大きな巻き上げ量になると考えられる。高橋ら(1999)モデルの係数は粒径 0.2mm に対する結果であり、0.08mm の実験にはそのまま適用できない可能性がある。

Q : 砂移動計算によると、港外へ流出する浮遊砂量が多いとの説明があったが、p. 16 の C4、C5 を見ると浮遊砂ではなく、掃流砂が多いのではないか。

A : 掃流砂に比べて、濃度を積分するとかなりの浮遊砂が巻き上げられていることが分かる。計算では沈降分が少ないので、土砂収支を考えると、多くの浮遊砂が港外へ流出していると考えている。

C : 藤井ほか(1998)の式は理解したが、ピックアップレートの評価が合理的なものかどうか、すなわち、この式のピックアップレートが上流から下流に向かう濃度の蓄積効果(または移流効果)が含まれているのか否かについて、もう一度確認して欲しい。

C : 資料 5-1 P.2 式(3) (空間微分→時間微分への変換) は、非定常の場合は成立しない。今回は濃度を扱っており、非定常なので理論的におかしい。ただし、この項のオーダーが他の項と比較して小さいのであれば、この仮定は許容されるかもしれないので、各項のウェートをチェックする必要がある。

Q : 今回提案された巻き上げ量式には、加速、定常、減速のいろいろな状態が含まれているが、本来、定常状態だけで評価すべきであると考えがいかがか。

A : 今回の実験では津波 1 波を造波しているため、速度一定期は加速期と同様に継続時間が短く、特に入射波高が小さくなると、速度一定期はほとんど無くなり加速後すぐに減速に入る。そこで、継続時間が短い加速期を除いた無次元巻上量のデータ整理を行い、実験データの上限を包絡する算定式を検討している。

Q : この巻上量のデータ解析方法では、純粋な巻上量だけでなく、上流からの浮遊砂移流

分も含まれてしまわないか。

- A：上流からの浮遊砂移流分は、資料 5-1 P.2 式(4)右辺の第 1 項と第 2 項に含まれ、その収支から純粋な巻上量を抽出できていると考えている。
- C：資料 5-1 P.2 式(3) (空間微分→時間微分への変換) が成り立つと仮定すれば、純粋な巻上量を抽出できていると思う。
- Q：本実験のトラップで捕えた掃流砂量は、トラップの上端が流れに影響を与えて、掃流砂がトラップを超えるので、少なくともとらえている可能性があるがいかがか。
- A：河川を対象にしているが、同じ様なトラップ方法 (河床上クリアランス 2mm のトラップ流入口から掃流砂を捕捉した実験) で掃流砂を測定したデータも含めた芦田・道上の掃流砂量式と本実験結果が対応しているため、過小評価ではないと考えている。
- Q：高橋の掃流砂量式が、芦田・道上の掃流砂量式と本実験結果に比べて過大評価となる理由がわからない。高橋ら(1999)の掃流砂測定方法では、浮遊砂分が混じってしまうため、掃流砂量が多くなり算定式も過大となっている可能性はないか。
- A：その可能性はないと考えている。
- C：資料 5-1 P.10 の 3 つの無次元量の物理的な意味を説明すること。
- C：今回の実験には、洗掘、渦、堆積などさまざまな現象・要因がすべて含まれていて複雑である。ドミナントな要因がないので評価しづらくなっていると考ええる。

以上