

土木学会 原子力土木委員会 津波評価部会 第 6 回津波評価部会 議事録

日 時：平成 17 年 3 月 2 日（水）14：00～17：30

場 所：土木学会 2 階講堂

出席者：首藤主査，能島委員，福濱委員，坂本委員，小林委員，酒井委員，大津委員，中嶋委員，堀江氏（金谷委員代理），川本委員，浅野委員，笹田氏（梶田委員代理），福本氏（北川委員代理），伴委員，榊山委員兼幹事長，安中幹事，池野幹事，稲垣幹事，木場幹事，武田幹事，藤井幹事，松山幹事，柳沢幹事，山木幹事

資 料：0．議事次第（資料 0）

- 1． 第五回部会議事録の確認（資料 1）
- 2． 津波による波力および砂移動の評価法に関する検討
 数値計算モデルに関する検討（資料 2-1）
 非線形分散波数値計算法の実用的検討（資料 2-2）
 深海域における波数分散効果（資料 2-3）
- 3． 津波波力評価法の検討（資料 3）
- 4． 津波水位の確率論的評価法に関する検討
 AGU 参加報告（資料 4-1）
 検討結果のまとめと課題の整理（資料 4-2）
- 5． インド洋大津波の現地調査結果
 タイ被災調査報告（資料 5-1）
 インドネシア被災調査報告（資料 5-2）

議 事：（Q：質問，C：コメント，A：回答）

1． 第 5 回津波評価部会議事録案の確認

平成 16 年 11 月 1 日に開催された第 5 回津波評価部会の議事録案が配布された。追加，修正，コメントがあれば，幹事宛に連絡することとした。第 5 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． 津波変形の数値計算モデルの検討

2. 1 砕波モデルの改良と大型水路実験との比較

幹事団より，分裂波の砕波モデルの改良と大型造波水路実験との比較（資料 2-1）について報告がなされた。その際，以下の質疑応答，コメントがあった。

Q： $\omega = (u_s - u_{bar}) / c$ は， c で無次元化されている時点で砕波指標となりうるのではないか。それをさらに距離で割るべきかは検討が必要では。分散波であれば，鉛直速度 or 加速度などの鉛直

成分に着目してはどうか。

A：確かに us/c は碎波指標となりうる。 ω は物理的な意味と、解析コード上の取扱を考慮して定めた。

C：人為増幅項を入れても水位が上がりきらないのは、高次項の省略が原因の可能性もある。また、実験結果との整合のみにとらわれていると、寸法効果の考慮が抜け落ち、現地スケールへの適用時に問題が発生する恐れもあるため、人為増幅項には物理的な意味があるべき。

Q：後藤らの検討では、ブシネスク式では波高が大きくなり過ぎるため、Peregrine 式や後藤式を検討したと記憶している。ブシネスク式を用いた方が最大水位は高くなるのではないか。

A：格子幅が細かければ指摘の通りであろうが、本研究では実務レベルの格子幅を前提としているため、その限りではないと考えている。

C：計算格子サイズは、実用的格子を前提するのではなく、理想的な細かい格子において式の検討を行い、それから実務への適用が可能な格子サイズを検討すべき。一例でよいから細かい格子サイズにおいて、式そのものの検討をするべき。

2. 2 平面 2 次元モデルによる現地への適用例

幹事団より、平面 2 次元モデルの現地への適用例（資料 2-2）について報告がなされた。その際、以下の質疑応答、コメントがあった。

C：目撃波形との比較をしているが、相田 10 モデルの計算よりも 10 分早く目撃第一波は到達しており、相田 10 モデルでは目撃第一波を再現できないと考えられる。ここでは、長波・他の研究との比較・違いの原因の検討をするべき。

Q：岩瀬らは、分散項を入れる方が打ち上げ高は大きくなるとの報告をしていたが、本検討の計算で、打ち上げ高は何故逆に小さくなるのか。

A：格子サイズが岩瀬らの 6.25m に対し 12.5m と粗い事に加え、計算の安定のために設定した渦動粘性係数 ($10\text{m}^2/\text{s}$) が大きすぎた可能性がある。そのため、岩瀬らと同様の分裂現象とはならなかったと考えられる。

C：遡上域の検討では、水量を考えると、分裂するから遡上高さが高くなる、とは直結しないと考えられる。今回の大型水路実験について、解析を行い、遡上域の比較検討も実施するべき。

2. 3 深海域における波数分散効果

幹事団より、非線形分散波モデルの深海域における波数分散効果（資料 2-3）について報告がなされた。その際、以下の質疑応答、コメントがあった。

Q：ID 指標の物理的な意味はなにか。初期波形がどういう場合に分裂波ができやすいのか。

A：ID 指標は、初期波形のパワースペクトルの線形理論からの乖離として定義されている。岩瀬らは、様々な条件で定義に沿った ID を計算した結果、実用的な式として、ここで使っている簡易な回帰式を分散効果の指標として提案している。結果的に、ここで使っている ID の式は、エネルギーが短周期側にどの程度入っているかを示す形式となっている。

C：1933 年三陸地震津波を沖の船上で経験した人の話では、沖でも風波に近い周期 10-20 秒程度の分散波が発生したとのことである。本検討で、分散波の周期が 50-150 秒というのは経験談

からすると、長いようである。

Q: 沖での分散効果が浅海域や陸上まで伝播する際に、何か施設に影響を与える可能性はあるか。

A: 取水施設や港湾等の固有周期との共振等の可能性は考えられるが、分裂した波は振幅が小さいため、波のエネルギーとしては大きくないようである。

Q: 波源域で分散波を入れて計算するために、格子間隔をどの程度にすればよいか。

A: 長波における長谷川らの検討では波長の1/20程度を提案しているが、分裂した波の波長の1/20まで分割する必要はない。これまでの数値実験では、深海域で400m程度まで分割すれば精度を維持できるという結果を得ている。

C: 式・スキーム等で一つのパッケージとなるので、組合せケース毎にどうあるべきかという整理をして欲しい。

3. 防波堤に作用する津波波力評価法の検討

幹事団より、防波堤に作用する津波波力評価法の検討(資料3)について報告がなされた。

その際、以下の質疑応答、コメントがあった。

C: 防波堤本体に対する波力評価としては、現象をカバーしており、提案は妥当と考える。課題としては、実験のバラツキをどう考えるかという点が挙げられる。

C: 防波堤本体の安定性の他に、注意する必要がある過去の事象としては、港内水位が低下した際に防波堤を越波した津波が港内側マウンド表面を洗掘した事例、港内外の圧力差でマウンドの捨石が吸い出され抜けた事例がある。

4. 津波水位の確率論的評価法に関する検討

4. 1 AGU参加報告

幹事団より、津波水位の確率論的評価法に関するAGU参加報告(資料4-1)について、報告がなされた。その際、以下の質疑応答、コメントがあった。

C: パプアニューギニア地震津波以来、特に海外においては、海底地すべりの検討が進められている。海底地すべりはローカルにはかなり影響を与える可能性がある。

C: 津波の確率論的評価手法は、海外よりも我々の方がリードしていると考えてよいだろう。

Q: 地震ではなく津波の再来周期で定めるべき、というコメントの意図はなにか。

A: 地震を、津波を伴う地震と津波を伴わない地震に分けた上で、前者の再来周期で定めるべきという主旨である。

4. 2 検討結果のまとめと課題の整理

幹事団より、津波水位の確率論的評価法に関する検討結果のまとめと課題の整理(資料4-2)について、報告がなされた。その際、以下の質疑応答、コメントがあった。

Q: 60mや80mという水位は物理現象としてあり得るか疑問である。また、エルゴード仮定は成り立たないと考えている。確率論的手法を活用する目的、対象を明確にした上で、議論する必要があるのではないか。

A: 対象の設置高さよっては、80m津波は寄与せず、10m級の影響が最も大きくなる場合も考

えられる。対象毎に精度を高めるべき津波高さレベルが異なると考えている。

Q：地震調査推進本部における確率論的な地震動予測においては、ハザードの大きい領域ではバラツキが小さくなるという考え方を導入しているが、本検討でも同様の考え方を導入できないのか。

A：津波でもありうるが、基礎データの設定が難しい可能性がある。

Q：平均からの大きなずれが生じた要因を分析することが重要と考える。例えば、0.95 フラクタイルは各分岐において上限値を取ることを意味し、バラツキに支配されたものとなっている。

A：津波ではデータ信頼度の評価が難しいので、幹事団ではこれまでの痕跡の再整理をするべきでは、という意見も出ている。

C：正確さを議論できるのは、測定時に位置を地図に落としているもの、すなわち 1933 年昭和三陸地震津波以降と考えられる。1960 年チリ地震津波以降のデータは信頼できる。

5. インド洋大津波現地調査結果

インド洋大津波現地調査に参加した幹事から、タイ被災調査報告（資料 5-1）およびインドネシア被災調査報告（資料 5-2）について、報告がなされた。

6. その他

次回（第 7 回）は平成 17 年 6 月頃に開催したい。

津波評価部会は、平成 17 年度上期中に 2 回開催したい。

以 上