

土木学会原子力土木委員会 津波評価小委員会(2020年度第1回) 議事録(案)

1. 日時 : 2020年5月29日(金) 13:30~16:30
2. 場所 : WebEexによるオンライン会議
3. 出席者 : 高橋委員長、有光委員、安中委員、大津委員、加藤委員、後藤委員、佐竹委員、菅原委員、高川委員、富田委員、平田委員、山中委員、米山委員
奥村常時参加者、清水常時参加者、高橋常時参加者、森野常時参加者、
松山幹事長、木場幹事、佐藤幹事、殿最幹事、藤井幹事、森幹事、山木幹事、横田幹事
甲斐田オブザーバー、加藤オブザーバー、木原オブザーバー、木村オブザーバー、栗田オブザーバー、土屋オブザーバー、中田オブザーバー、永松オブザーバー、保坂オブザーバー、松田オブザーバー、吉井オブザーバー
4. 議題 :
 - (1) 事務連絡
 - ・津波評価小委員会(2019年度第3回)議事録案 資料-1
 - (2) 津波解析手法の高度化に関する検討
 - ・分裂・砕波実験の再現計算のコメント回答 資料-2-1
 - ・3次元モデルの検討(ハイブリッド手法・知見整理) 資料-2-2
 - (3) 地震を要因とする津波に関する検討
 - ・動的パラメータに関する地震学的知見の整理(2) 資料-3

休憩
 - (4) 地震以外を要因とする津波に関する検討 – 地すべり実験の再現性向上の検討 –
 - ・海底地すべり(二層流・KLS・Watts分散波モデル) 資料-4-1
 - ・陸上地すべり 資料-4-2
 - (5) 地震以外を要因とする津波の確率論的評価手法に関する検討
 - ・確率論的津波評価手法の枠組み提案 資料-5-1
 - ・確率論的津波評価手法の枠組み提案のための試算 資料-5-2
 - (6) その他

議 事

(1) 事務連絡

・津波評価小委員会(2019 度第 3 回)議事録案

資料-1

- ご意見、コメント等あれば、幹事長まで連絡すること。

(2) 津波解析手法の高度化に関する検討

・分裂・砕波実験の再現計算のコメント回答

資料-2-1

- Q : 砕波モデルに関して、いくつかパラメータがあるが、これはこの実験のために設定したものが、それとも一般的なものか。
- A : 松山(2006)の論文に記載されている、実験を再現するための最適なパラメータを使用した。
- Q : 一般的な値を用いて、ある程度再現できたということか。
- A : 今の所はこの程度まで再現できているということである。
- Q : せっかく CADMAS-SURF で計算したが、あまり実験と一致していない。これは 1 cm メッシュで計算したためか。より細かくすると、再現性は向上するのか。
- A : これよりも細かいメッシュでは計算していない。
- C : 難しい現象ではないため、もっと一致して欲しい。
- A : 再現性としてはこの程度であれば良いと思う。計算条件のパラメータはデフォルトなので、ここを変更すると変わるかもしれないが。
- C : CADMAS-SURF の結果と実験結果とを比較して、何が一致していて何が一致していないのかを確認したい。
- C : もっと波形が一致すると思う。緑色の CADMAS の波形と赤色の実験の波形を比較すると、ピークの高さは同じだが、位相が異なっている。
- A : 再現性はこの程度かと考えている。

・3次元モデルの検討 (ハイブリッド手法・知見整理)

資料-2-2

- Q : 目的とする手法はオーバーラップさせることで、さらに矛盾が少なくなるようにできていると思う。一度作れば何でもできるようになるが、作るまでが大変である。今はオーバーラップをさせておらず、しばらくはその方向で検討するということか。
- A : おっしゃるとおり、オーバーラップさせると手間がかかる。ひとまずはこのまま検討を進めることとし、オーバーラップの考慮については別途検討する。
- Q : P.9 で、どの程度の誤差であれば許容できるかという話があったが、例えば、その誤差によ

て流体の連続性や質量保存、運動エネルギー保存が成り立っているかを確認したほうが良いのではないかと。図だけを見て判断するのは難しいと思う。誤差は必ず生じるので、どの程度なら良いかを検討した方がよい。前回私がコメントしてからずいぶん検討が進んでいるようで安心した。

- A : P.9 でどのように評価するかを迷っていた部分があるため、頂いたコメントを踏まえ検討する。
- Q : 界部のオーバーラップの有りか無しかは大きな違いだが、オーバーラップの影響を検討した知見はあるのか。
- A : 現状ではそのような知見は無い。両方作るの難しいため、米山（2013）では最初からオーバーラップをさせているが、逆に今からオーバーラップをさせないという検証はできるかもしれない。
- C : ハイブリッドモデルの重要性は高いため、米山先生のアドバイスを踏まえ、しっかり検討してほしい。

(3) 地震を要因とする津波に関する検討

・動的パラメータに関する地震学的知見の整理(2)

資料-3

- コメントなし

(4) 地震以外を要因とする津波に関する検討 – 地すべり実験の再現性向上の検討 –

・海底地すべり（二層流・KLS・Watts 分散波モデル）

資料-4-1

- Q : P.19,20 の図で、3次元の土砂がめくれ上がっているようだが、二層流でこういったことが生じるのか。
- A : 二層流ではこのような現象は生じない。この緑の破線は3次元の数値計算結果である。
- Q : 3次元というのは、二層流ではないのか。
- A : 3次元の解析結果は、下層の土砂も上層の水も流体として、どちらも Navier-Stokes 方程式で流体計算をしたものである。両者が混ざるような計算にはなっておらず、あくまでも水の抵抗でめくれあがり、一部が全体の流体から分離した結果である。
- C : two phase の二相流と、two layer の二層流を混同している。3次元の解析結果の方は two phase の二相流のことを意味しているのではないかと。
- A : そのとおり。層状に計算しているわけではなく、2つの流体を扱っているという意味である。
- C : 3次元の場合は鉛直方向にメッシュを作成しているので、このような同じ場所での二値化ができるという結果である。
- C : P.19 を見ると、確かに3次元の緑線はめくれ上がるが、二層流にすると、めくれ上がった

分が前進するような形でまっすぐな形状になっている。めくれ上がるような現象は二層流では解けないため、二層流の結果としては大きく外れたものではないという印象を持った。

- Q : 実験では、側方方向からの映像を撮影しているか。
 A : 詳細には覚えていないが、前面からは撮影している。
 C : 映像で土砂のめくれ上がりの様子が確認できていれば良いヒントになるため、動画を確認してほしい。

・陸上地すべり

資料-4-2

- コメントなし

(5) 地震以外を要因とする津波の確率論的評価手法に関する検討

・確率論的津波評価手法の枠組み提案

資料-5-1

- Q : P.7 で、地すべり寸法・規模、海底地質の確率分布について十分な統計が無いという説明があったが、この部分のプロセスは、P.3 の G-R 的な場合に適用するプロセスという理解でよいか。
 A : そのとおり。
 Q : P.4 の固有地震的な場合は、P.7 のプロセスを適用しないということか。
 A : 寸法に関してはそのとおり。例えば P.3 に示すすべり面のどこかですべるかもしれないということを探る時に、P.3 の G-R 的な地すべり評価の流れを適用する。その際、厚さは 800m を上限とすると説明したが、その上限を設定した場合には、ある一定以上はすべらないかもしれないし、長さの上限の 10km 以上でもすべらないような関係となる。そういった寸法に関しては、各種知見から上下限、確率分布を参照する必要がある。地盤物性値については、硬い・軟らかいということがよく分からない場合が多いため、その場合も各種知見に基づいて設定する必要があると考えている。

・確率論的津波評価手法の枠組み提案のための試算

資料-5-2

- コメントなし

(6) その他

連絡事項：今回の小委は試行的にオンラインで開催した。次回 8 月 27 日予定の小委の会議形態、および小委に合わせた一般向けの講演会の実施可否については、今後の新型コロナウイルス感染症に関する動向を踏まえて、検討する。

以上