

## 津波評価小委員会(2022年度第3回)

### 議事録案(土砂津波体系化)

1. 日時 : 2022年11月22日(火) 9:00~12:00
2. 場所 : WebEXによるオンライン会議
3. 出席者 : 高橋委員長、安中委員、蛸沢委員、家島委員(代理:小田氏)、加藤委員(代理:姫野氏)、金戸委員、菅野委員(代理:高橋氏)、後藤委員、佐竹委員、嶋原委員、高川委員、富田委員、橋委員、平田委員、福谷委員、松山委員、山中委員、米山委員  
奥寺常時参加者、徳永常時参加者、西坂常時参加者、野瀬常時参加者、浜田常時参加者、福本常時参加者  
木原幹事長、石島幹事、石原幹事、稲葉幹事、及川幹事、甲斐田幹事、加藤幹事、金子幹事、木村幹事、栗田幹事、木場幹事、佐藤幹事、志方幹事、芝幹事、中田幹事、土屋幹事、永松幹事、平井幹事、藤井幹事、保坂幹事、森幹事、山木幹事、吉井幹事
4. 議題 :
  - (1) 事務連絡、その他
    - 1) 津波漂流物に関するWGの設置とそれに伴う小委オブザーバの新規就任 資料-1-1
    - 2) 原子力土木委員会の規則・内規の改正について
      - ・原子力土木委員会規則一部改正の提案 資料-1-2-1
      - ・原子力土木委員会内規一部改正の提案 資料-1-2-2
      - ・成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規(案) 資料-1-2-3
      - ・技術文書審議タスク細則(案) 資料-1-2-4
    - 3) IUGGへの投稿について
  - (2) 土砂を含む津波の波力評価技術の体系化に関する検討
    - 1) 津波評価小委員会(2022年度第2回)議事録案(土砂津波体系化) 資料-2-1
    - 2) 土砂津波実験状況 資料-2-2

以上

## 議 事

## (1) 事務連絡、その他

1) 津波漂流物に関する WG の設置とそれに伴う小委オブザーバの新規就任 資料-1-1

○特段の議論なし。

## 2) 原子力土木委員会の規則・内規の改正について

・原子力土木委員会規則一部改正の提案 資料-1-2-1

○特段の議論なし。

・原子力土木委員会内規一部改正の提案 資料-1-2-2

○特段の議論なし。

・成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規（案） 資料-1-2-3

○特段の議論なし。

・技術文書審議タスク細則(案) 資料-1-2-4

○特段の議論なし。

## 3) IUGG への投稿について

○津波小委幹事団の中で、投稿候補を検討中。地すべり津波の実験・解析や土砂を含む津波の実験など、3, 4 件程度が候補になる見込み。来年 2/14 がアブストラクトの提出期限であるため、ふるってご参加を。

## (2) 土砂を含む津波の波力評価技術の体系化に関する検討

1) 津波評価小委員会(2022年度第2回)議事録案(土砂津波体系化) 資料-2-1

○疑義等あれば、幹事長まで連絡のこと。

2) 土砂津波実験状況 資料-2-2

C 予想はしていたが、泥水の PIV 測定が難しいという印象がある。

A そのとおり。ソフトンやカオリンでの PIV 測定はなかなか困難な状況だが、表面流速だけでも測定できないかを現在検討中。

C 泥水の PIV 測定に関して情報共有だが、濁った水の断面流速を計測するシステムとして、UVP（超音波流速分布計：Ultrasonic Velocity Profiler）というものがある。システムを扱う業者から話を伺ったが、濁った水の流れの断面方向流速でも、計測可能とのこと。今フェーズの研究では間に合わないと思うが、今後引き続き検討するのであればこういった検討方法も検討してもいいかもしれない。

- A 今後活用できないかを検討する。
- Q フローテック・リサーチという会社が扱っている。機器のレンタルが可能かは要問合せ。
- Q 今後実施する移動床実験では、濁度はどのように計測するのか。
- A 濁度については時系列を取るために、作用壁前面で計測する予定。また、水路下流において、一定時間濁水を半自動で採取することも考えており、それらから濁度、濃度を計測していく。
- Q 柱状作用壁の幅はどの程度か。
- A 水路幅 20cm に対して 2cm であり、そこまで流れは遮らない。
- C 私も同じような計算を行っているが、密度が 1.1 倍なら波力も 1.1 倍となるようなことは、同じようにぶつかる場合、密度差以上に波力が大きくなるというようなことはない。密度差以上に波力が大きくなるのは、水のぶつかり方が違うときや、粘性が高く、波の形状が異なるときなどであり、今回の実験結果もそのような傾向になっているという印象。
- A 波力実験結果について、引き続き詳細分析する。
- C 流れの先端が衝突するときの角度なども、関係しているかもしれない。

以上

## 津波評価小委員会(2022年度第3回)

### 議事録案(津波評価技術体系化)

1. 日時 : 2022年11月22日(火) 9:00~12:00
2. 場所 : WebEXによるオンライン会議
3. 出席者 : 高橋委員長、安中委員、蛭沢委員、家島委員(代理:小田氏)、加藤委員(代理:姫野氏)、金戸委員、菅野委員(代理:高橋氏)、後藤委員、佐竹委員、嶋原委員、高川委員、富田委員、橋委員、平田委員、福谷委員、松山委員、山中委員、米山委員  
奥寺常時参加者、徳永常時参加者、西坂常時参加者、野瀬常時参加者、浜田常時参加者  
木原幹事長、石島幹事、石原幹事、稲葉幹事、及川幹事、甲斐田幹事、加藤幹事、金子幹事、木村幹事、栗田幹事、木場幹事、佐藤幹事、志方幹事、芝幹事、中田幹事、土屋幹事、永松幹事、平井幹事、藤井幹事、保坂幹事、森幹事、山木幹事、吉井幹事
4. 議題 :
  - (1) 事務連絡、その他
    - 1) 津波漂流物に関するWGの設置とそれに伴う小委オブザーバの新規就任 資料-1-1
    - 2) 原子力土木委員会の規則・内規の改正について
      - ・原子力土木委員会規則一部改正の提案 資料-1-2-1
      - ・原子力土木委員会内規一部改正の提案 資料-1-2-2
      - ・成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規(案) 資料-1-2-3
      - ・技術文書審議タスク細則(案) 資料-1-2-4
    - 3) IUGGへの投稿について
  - (2) 津波評価技術の体系化に関する検討
    - 1) 津波評価小委員会(2022年度第2回)議事録案(津波評価技術体系化) 資料-3-1
    - 2) 地震を要因とする津波に関する検討
      - ・1605年慶長地震津波の再現解析 資料-3-2-1
      - ・1611年慶長奥州地震津波の再現解析 資料-3-2-2
    - 3) 地震以外を要因とする津波に関する検討
      - ー地すべり津波の決定論的評価手法に関する検討ー
        - ・地すべり発生の解析手法 資料-3-3-1
        - ・地すべり挙動に関する検討 資料-3-3-2
      - ー地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討ー
        - ・Fritz式の再現性に関する検討 資料-3-3-3

以上

## 議 事

## (1) 事務連絡、その他

1) 津波漂流物に関する WG の設置とそれに伴う小委オブザーバの新規就任 資料-1-1

○特段の議論なし。

## 2) 原子力土木委員会の規則・内規の改正について

・原子力土木委員会規則一部改正の提案 資料-1-2-1

○特段の議論なし。

・原子力土木委員会内規一部改正の提案 資料-1-2-2

○特段の議論なし。

・成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規 (案) 資料-1-2-3

○特段の議論なし。

・技術文書審議タスク細則(案) 資料-1-2-4

○特段の議論なし。

## 3) IUGG への投稿について (1'38")

○津波小委幹事団の中で、投稿候補を検討中。地すべり津波の実験・解析や土砂を含む津波の実験など、3, 4 件程度が候補になる見込み。来年 2/14 がアブストラクトの提出期限であるため、ふるってご参加を。

## (2) 津波評価技術の体系化に関する検討

1) 津波評価小委員会(2022年度第2回)議事録案(津波評価技術体系化) 資料-3-1

○疑義等あれば、幹事長まで連絡のこと。

## 2) 地震を要因とする津波に関する検討

・1605 年慶長地震津波の再現解析 資料-3-2-1

Q 佐喜浜の一番大きいところが 13m で、ここは再現できないが、 $K, k$  は比で表現したもので、絶対値が違って同じように表現される。モデルの信頼性としては一番大きいところが再現出来ていないことが気になる。その 13m というのが信頼できるものだとすると、そこが再現できるモデルである必要はあると思う。

A すべり量を細分化して設定するというトライは必要だと考えている。

Q 歴史記録を使ってこういった評価が出来る最も古いイベントであり、津波評価は難しいと思うが、一方で地震動は京都で有感地震がなかったことがコンセンサスである。南海トラフにす

ペリを置くと揺れてしまうのではないかと。

A 地震動解析については実施しておらず、太平洋側の海岸線上での地殻変動がどの程度かという評価しかない。

Q 津波の評価としてはいいかもしれないが、地震動の場合は制約にはなる。また、古い時代となると信頼度が低い記録にあるのは仕方がないが、一方で千葉では津波高が大きいことは特徴としてあり、信頼度が低いことで省いているが、原田さんの伊豆小笠原のアウトサイズのモデルだと千葉が 6m 程度と高くなる。他の場所に置くと、千葉はどうやっても高くないのか。

A 伊豆小笠原のモデルで波源を北側に配置した場合にはある程度の高さが出ていたと思う。原田さんは外房の 3~5m の痕跡を使っているが、津波痕跡 DB では外房の痕跡信頼度は低いため本検討では採用していない。

Q p13 の慶長津波の痕跡分布の左の絵のクローズアップ部分に八幡宮の 13m というものがあるが、拡大図の中では 5 個の痕跡があるが、ここから八幡宮の 13m を選別した理由は何か。

A 信頼度で代表を選んでいる。

Q 右側の図の場合（穴喰）ではどうか。

A 詳しい経緯は確認するが、痕跡高が他と同程度で、かつ沿岸に近いという理由で選定したかもしれない。右（穴喰）と左（佐喜浜）で統一は取れていないが、基本的には痕跡信頼度の高いものを選定している。

Q 同じ信頼度のものが 2 点以上ある場合はどうするのか。

A この年代だと位置情報の信頼度がどこまであるか不明であるため、今回はこのように設定している。

Q 別の方法として、愛宕山のように明らかに異常なものは除外するにしても、そうでない場合、主観で複数から一点選ぶのではなく、全て採用して K, k を検討するやり方もある。

A 複数地点の情報を使う方法も検討する。

Q 地形データの解像度は。

A 計算上は陸域遡上を含めた 50m メッシュだが、地形は現在のものを使用している。

Q 防波堤などの人工地形は取り除いているか。

A 中央防災会議で公開されているデータを使用しており、そこで表現されている人工地形は入っているが、防波堤データは使用していない。

#### ・1611 年慶長奥州地震津波の再現解析

#### 資料-3-2-2

Q 今井ら(2015)の論文について、波源モデルがあるため、諸元を確認するなどして K、k を比較してはどうか。

A 確認し、検討する。

## 3) 地震以外を要因とする津波に関する検討

－地すべり津波の決定論的評価手法に関する検討－

・地すべり発生の解析手法

資料-3-3-1

○特段の議論なし。

・地すべり挙動に関する検討

資料-3-3-2

- Q 水の方の層には分散項を入れないと、計算が合わないと考えてよいか。
- A 津波の精度を上げるには分散項が必要。
- Q 今回3種類のモデルで比較しているが、上層の水の計算は同じモデルを使っているか。
- A そのとおり。
- Q それはすべて分散項を入れずに検討しているが、今後入れて検討することは可能か。
- A 弊社が分散波のモデルを持っていないが、幹事団内で協議する。
- Q 下層がどうかというよりも、水の伝播に分散項を入れる必要があると思う。海底地すべりのほうは分散項非考慮だが、分散項有りの検討はしていないか。
- A 海底の二層流について、これまでの検討では分散無しのみで検討していると認識している。
- Q これらは過去の検討の再掲か。
- A そのとおり。今回実施したのは Titan 2D、r.avaflow、VolcFlow の3つのみ。二層流や OpenFOAM は過去の津波センター共研における結果。
- C 理解した。この3つの方法でも、可能であれば分散項を入れた方が良いと思った。
- Q 色々な方法を比較しているが、取り組みの目的は、ソフトウェアの優劣を決めることなのか、それぞれの特徴の整理なのか。最終的にどのようにとりまとめるのか。
- A 研究の目的はモデル間の相互比較であり、地すべりや津波の傾向の違いを把握することが一番の目的。今回、陸上地すべりや海底地すべりで一番良さそうなものはどれかという整理をしたが、最終的にはモデル間でどのような差異があるかを整理したい。
- C 承知した。各モデルの特長などが分かると良いと思う。
- Q 内部摩擦角は各モデルに直接考慮できるのか。
- A 考慮できる。
- Q 支配方程式に入っているのか。
- A Titan2D では、支配方程式に入っている。他は確認できないが、計算時に直接パラメータを設定することができる。
- Q 3種類のモデルは基本的に地すべりを対象としていて、地すべりが流体から受ける力や運動量の交換などは考慮されているか。
- A 流体とは完全に独立で計算している。地すべりの計算による地形変化量を水に与えているため、二層流のような連成は考慮していない。

- Q 実際は考慮した方が良いが、計算コードは改善できるのか。
- A Titan2D、r.avaflow はコードが公開されており、フリーで使用可能。VolcFlow はコードが非公開。
- C 今後、研究の進展を考えると、コードは改良できた方がよいと思う。
- Q いずれも気中での地すべりを仮定しているのか。
- A Titan2D は気中でしか検討ができない。VolcFlow は二層流のモデルはあるが、動作確認ができなかったため1層流のモデルとして地すべりと水を別々に計算している。r.avaflow は二層流のものであるが、他のモデルと合わせるために完全に気中条件での検討としている。海底地すべりに適用する際には、地すべり体の密度から水の密度を差し引くことで、間接的ではあるが水を考慮して検討している。

－地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討－

・Fritz 式の再現性に関する検討

資料-3-3-3

○特段の議論なし。

以上