

土木学会原子力土木委員会 第8期津波評価小委員会(2021年度第1回)
議事録(土砂を含む津波の波力評価技術体系化)

1. 日時 : 2021年8月4日(水) 15:30~17:35
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、加藤委員、菅野委員、後藤委員、佐竹委員、嶋原委員、菅原委員、高川委員、富田委員、橋委員、平田委員、福谷委員、八木委員、山中委員、米山委員、
室田氏(奥村常時参加者代理)、川真田常時参加者、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、米津常時参加者
松山幹事長、石島幹事、石原幹事、稲葉幹事、甲斐田幹事、加藤幹事、木原幹事、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) 津波評価小委員会(2020年度第4回)議事録案 資料-1-1
- 2) 津波評価小委員会の設置について 資料-1-2

(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) 研究計画・土砂津波実験計画 資料-2

議 事

(1) 事務連絡、その他

1) 津波評価小委員会(2020年度第4回)議事録案

資料-1-1

○疑義等あれば幹事長まで連絡のこと。

2) 津波評価小委員会の設置について

資料-1-2

○疑義等あれば幹事長まで連絡のこと。

(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) 研究計画・土砂津波実験計画

資料-2

Q 研究計画に記載がある、「土砂密度の増加以上に津波波力が増加する事象」とは、どのような状況なのか。

A 海水に砂や泥が混じると流体密度が上昇して波圧が増大することは分かっているが、木瀬・有川(2020)の実験では密度が増大することで水面の勾配が切り立って段波状に作用することで、密度増加以上の大きい波力が計測されている。ただし当該実験は、水量が小さいことや計測誤差等の課題も見られるため、実際の現象として正しいかは検討課題であるとされている。

Q 土砂を含む流れにより抵抗が変わるといった話は、今回の実験と関係する可能性があるか。

A 抵抗については考慮していない。

C 古い論文だが日野先生の論文があり、最近では京都大学の成瀬先生の学会発表でも、そのような話があった。このような実験ではそういったことも関係があるのかと思う。日野先生の論文は 1963 年ごろの土木学会論文集で、成瀬先生の発表は 2014 年の日本堆積学会での講演。

A 内容を確認する。

C 以前原子力規制庁の研究で、似たような実験を実施した経験からすると、この実験では作用壁の位置が重要であり、貯水槽に土砂が混じっている場合は別だが、砂・シルト層と作用壁との距離が近いと土砂が巻き上がる前に水位が上がり、底面の速い流れが無くなってしまおうように思う。砂・シルト層からの距離の 30cm で良いかは実験してみないとわからないが、近すぎると土砂を巻き上げるのが難しいかも知れない。過去の研究でも土砂が思うように掘られずに困った経験があるため、これに関して何か思いついたことなどがあればコメントさせていただく。

Q 水深平均的なシミュレーションを実施するのか。

A そのとおり。非線形長波理論での再現を試みる。

C 砂やシルトが巻き上がる状態だとすると、時間的にも空間的にも濁度がかなり変化する。OBS で濁度を計測するが、計算上の水深も小さいので鉛直方向に計測するのは難しく、1 点で測った値が代表値になり得るのが気がかりである。例えば、水槽の側面がガラス張りで横から観察できるのであれば、ビデオ撮影により目視で土砂の巻き上げ状況を観察しながら計測結果を解釈したほうが良いのではないかと。

A OBS 計測と撮影動画の併用については検討する。OBS でどこまで計測できるかが不明であるため、十分注意して計測する。

Q ターゲットとする濃度はどのくらいの値か。

A 飽和状態にはならないと思うが、予備計算のシルズ数を見ると 10~30 程度出ているため、それなりに巻き上がっていると思われる。

C 感覚的には、実験ではあまり巻き上がらないという印象を持っている。固定床-移動床の境界付近では巻き上げが卓越すると思うが、砂・シルト層を長くすれば巻き上げ量は増えるが、直感的にはそこまで変わらないのではとも思う。それよりも縮流にして、局所的に流速を大きくすることも必要ではないか。また、ばらつきの大きい現象であるし、測定結果の代表値を設定することも難しいことから、ばらつきがあっても有意な実験結果とするためには、ある程度濃度を高くしなければならないため、予備実験でその辺りを検討すること。

C 泥水の攪拌はどのように行うのか。

A 別の場所で攪拌したものを水槽に投入する。

Q 資料中には攪拌装置は記載していないのか。

A そのとおり。

Q 攪拌のための機械があるのか。

A 貯水槽の中でポンプを用いて循環することもできる。方法は別途検討する。

Q 粘性はどのようにして計測するのか。

A 少量の代表サンプルを採水し、レオメーターを用いて計測する。泥水は水温により物性が変わるため、温度もコントロールしながら計測する。

Q 5m もある貯水槽区間を、同じ濃度にするのは難しいのではないか。

A 泥水は、2 日間程度は沈殿しない。しっかり調整を行う。

Q シルトではどうか。

A シルトはすぐに沈降するため、砂・シルト層を設置して巻き上げることとする。

C 貯水槽の水がここまで必要な理由は。

A 理由の一つは、非線形長波理論の仮定を崩さないためである。

C 注目度の高い実験であるため、予備実験をしっかり行うこと。

以上

土木学会原子力土木委員会 第8期津波評価小委員会(2021年度第1回)
議事録 (津波評価技術体系化)

1. 日時 : 2021年8月4日(水) 15:30~17:35
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、加藤委員、菅野委員、後藤委員、佐竹委員、嶋原委員、菅原委員、高川委員、富田委員、橋委員、平田委員、福谷委員、八木委員、山中委員、米山委員、
室田氏(奥村常時参加者代理)、川真田常時参加者、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
松山幹事長、石島幹事、石原幹事、稲葉幹事、甲斐田幹事、加藤幹事、木原幹事、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) 津波評価小委員会(2020年度第4回)議事録案 資料-1-1
- 2) 津波評価小委員会の設置について 資料-1-2

(2) 津波評価技術の体系化に関する検討

- 1) 第8期研究計画 資料-3-1
- 2) 地震を要因とする津波に関する検討
 - ・内閣府の日本海溝と千島海溝の最大クラスモデルに用いられている地盤変動計算手法に関する検討 資料-3-2
- 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
 - ・地すべり挙動に関する検討 資料-3-3-2
- 4) 地震以外を要因とする津波に関する検討
 - ・地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討 資料-3-4
- 5) 津波解析手法の高度化に関する検討
 - ・ハイブリッド解析手法(研究計画) 資料-3-5

議 事

(1) 事務連絡、その他

1) 津波評価小委員会(2020年度第4回)議事録案 資料-1-1

○疑義等あれば幹事長まで連絡のこと。

2) 津波評価小委員会の設置について 資料-1-2

○疑義等あれば幹事長まで連絡のこと。

(2) 津波評価技術の体系化に関する検討

1) 第Ⅷ期研究計画 資料-3-1

○詳細は後段の各項目で議論する。

2) 地震を要因とする津波に関する検討

・内閣府の日本海溝と千島海溝の最大クラスモデルに用いられている

地盤変動計算手法に関する検討 資料-3-2

Q Kajiura フィルターを適用すれば、初期水位はより一致するのではないか。

A 水位波形の凸凹が、Kajiura フィルターにより解消されるということか。

Q そのとおり。一致度は向上すると思う。

Q 全体を通して見ると、東大地震研モデルと Mansinha & Smylie(1971)で計算した結果はほぼ一致することは理解したが、ローカルに見ると例えば三陸海岸で、場所によっては 2 m 程度違うところもあり、それについてどう解釈すればよいか。

A 詳細は確認できていないが、その周辺の地盤変動量は変化していて、その影響が局所的に効いているか、あるいは水平変位の鉛直寄与分も考慮しているため、海底地形の凹凸が影響している可能性等が考えられる。

C P11 の波源域を見ると、Mansinha & Smylie(1971)の方が短周期が卓越しており、それが三陸海岸のローカルな地形に反応しているのかと思った。そうであれば、Kajiura フィルターを用いることで Mansinha & Smylie(1971)の大きくなっている結果をもう少し抑えられるのかもしれないため、その辺りも検討して頂きたい。

A 次回小委にて説明する。

C 海溝軸付近の違いが大きく関わっているのではないかと思う。Kajiura フィルターを用いることで、P10 の海溝軸付近の水位は変わってくると思うため、検討のうえ次回小委で説明すること。

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

○資料に記載の計画に従い、研究を進めることとする。

4) 地震以外を要因とする津波に関する検討

・地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討

Q 認識論的不確実さを取り込むのは良いことだと思う。このようなロジックツリーを組む時に、どのような枠組みで誰が行うのかが、認識論的不確実さを取り扱う上での重要なポイントとなる。例えば SSHAC では、レベル3であれば専門家パネルを設置して各種検討を実施している。個々の不確実さ要因については理解したが、認識論的不確実さを取り扱う枠組みについてどのように考えているのか。

A 地震性津波については場合によってはそのような枠組みがあると思われるし、原子力学会の方でも検討されている。地すべり津波に関しては、もう少し基礎的な段階であり、どのような事象に着目するとどのような結果が得られるかといったコンセンサスが得られていない段階という認識であるため、現段階では基礎的な情報を積み上げているところである。具体的な評価に用いる段階で枠組みをどうするかについては、今アドバイスを頂いた枠組みも含めて、重み付けやロジック分岐をどのように設定するかを検討していきたい。

C まず本検討の枠組みがどうであるかを冒頭で説明しないと、スコープが分からず枠組みが無いまま技術論が先行しているようにも見えてしまう。認識論的不確実さの取り扱いは国内外でも注目されており、第8期の研究計画の鍵となる部分であるため、冒頭で明確にしておくが良い。

A 幹事団内でも議論する。

5) 津波解析手法の高度化に関する検討

・ハイブリッド解析手法（研究計画）

○資料に記載の計画に従い、研究を進めることとする。

以上