

原子力土木委員会津波評価部会第2回部会議事録

日時：平成12年1月14日（金）13：30～17：30

場所：主婦会館プラザエフ4階シャトレ

出席者：首藤主査，阿部委員，今村委員，岡田委員，後藤委員，佐竹委員，鳥居委員，遠藤委員，神谷委員，小林委員，酒井委員，坂本委員，富樫委員，伴委員，平岡委員，松本委員，仲村氏（百瀬委員代理）吉田氏（柴田委員代理），田中幹事長，安達幹事，安中幹事，池野幹事，曾良岡幹事，高尾幹事，長谷川幹事，松山幹事，山木幹事

資料：原子力土木委員会津波評価部会第1回部会議事録（案）（資料-1）
数値解析の誤差に関する検討（資料-2）
原子力土木委員会津波評価部会審議スケジュール（案）（資料-3）

議事：

1. 第1回部会議事録（案）の確認（池野幹事）
2. 「数値解析の誤差に関する検討」のうち，分散波以外の項目に関する検討
（田中幹事長，長谷川幹事，高尾幹事，曾良岡幹事，山木幹事）
3. 津波の波数分散性の重要度について（後藤委員）
4. 「数値解析の誤差に関する検討」のうち，分散波に関する検討
（松山幹事，池野幹事）
5. 審議スケジュールの変更について（田中幹事長）
6. その他

議事概要：

1. 第1回部会議事録（案）の確認

議事録（案）は承認された。ただし，資料-1の2ページ目下から13～12行目「建設省では，～越えた場合の対応も考えている。」を「建設省では，～越えた場合の対応も考えていく方向である。」に変更する。

2. 「数値解析の誤差に関する検討」のうち，分散波以外の項目に関する検討

第2回部会の位置づけが述べられた後，資料-2に従って，発電所施設の津波に対する安全性評価に適用している現行の数値解析手法の特徴・計算結果の比較，ならびに格子分割，海底地形の表現精度，海底地形自体の信頼度が計算結果誤差に及ぼす影響についての

検討結果の説明があった。

上記の説明に対し、主に以下の質疑応答・コメントがあった。

(1) 近地津波の基礎方程式と数値計算スキーム

- ・「海底摩擦係数は一定値で与えて良いのか。」との質問に対し、「発電所サイトを対象にした場合は、津波の陸上斜面遡上を扱うことはほとんど無いため一定値で与えて良いと考えているが、陸上遡上まで予測する場合は、そこでの植生や家屋の密集度に応じて、海域部とは摩擦係数を変化させて扱うこととしている。なお、遡上域の粗度係数としては、建設省の改訂版河川砂防技術基準（案）同解説に示されている合成粗度の考え方が参考になる。」との回答があった。
- ・「後藤の式の運動方程式の保存型移流項に適用されている一次風上差分では、津波の前傾化が大きい時に数値分散項の影響が大きくなるので、非保存型移流項のスキームにラックスウェンドロフ法を適用した場合の方が誤差としては小さいと考える。この利点を生かすとすれば、田中の式の運動方程式の移流項を非保存型表示を保持したまま保存型と等価となるよう修正することにより、より厳密な解が得られるのではないかと思う。」とのコメントがあった。
- ・「数値計算手法の相違による計算最高・最低水位の比較表は不要で、図面のみを示しておけば良いのではないか。」とのコメントがあった。
- ・「渦動粘性係数の感度解析を行った際、入射波は一波のみが来襲することを想定しているのか。」との質問に対し、「そのとおりである。」との回答があった。
- ・「渦動粘性係数の感度解析では、格子間隔を変化させて港内水位と流速場を検討しているが、格子間隔を大きくすると港内の水位が高くなるのは何故か。」との質問に対し、「ここでの検討では、格子間隔を変えても防波堤形状は同一としている。従って、格子間隔が小さい程、相対的に防波堤の階段形状化が強調されて港口部の渦とそれに伴う死水域が顕著となり主流部の流入幅が狭くなって流れの進入が阻害されることに起因するものと思われる。」との回答があった。
- ・「開境界の扱いについて、日本流体力学会の英文誌に掲載された日野の方法（1993）によれば、斜め入射の場合でも無反射となる。資料に掲げてある現行の方法では、斜め入射条件では津波がうまく透過しないので、日野の方法を報告書に併記した方がよい。」とのコメントがあった。
- ・「津波の初期条件設定に関与する断層の破壊現象を示す模式図の出典（佐藤 1989）を参考文献にも記載しておくべきである。」とのコメントがあった。

(2) 格子分割に関する誤差

- ・「津波計算の際の深海域の格子分割間隔を提唱した文献（長谷川 1987）を文中に明記するとともに、参考文献にも記載しておくべきである。」とのコメントがあった。
- ・「最高計算水位の誤差を 5%にしたときの最大格子間隔に関する表で完全反射かつ津波周期 180 秒の条件下での沖合水深と最大格子間隔との関係が、他の条件下とは逆の傾向

になっているのは何故か。」との質問に対し、「記載ミスか否かを含めて再検討する。」との回答があった。

→空間波形についてチェックしたところ、完全反射かつ周期 180 秒の計算では、ギブス振動が発生していることが判明した。このケースは解析の適用外として、一覧表から削除することとする。

- ・「V字状湾の格子分割を検討している箇所、湾奥行を記号Aで表示しているが、面積表示によく用いる記号なので、他の記号で表示した方がよい。」とのコメントがあった。

(3) 海底地形の信頼度による誤差

- ・「旧水深と新水深による数値計算結果は平均的に見ればほぼ同じとみなせるが、局所的には最高水位計算結果に 2 m 程度の差が生じているので、今後はやはり最新の地形データを用いた方がよい。」とのコメントがあった。
- ・「新旧両地形の違いは主に深い海域のところ、浅海域においては旧地形でもかなりの精度を有していると考えてよいのか。」との質問に対し、「そのように考えている。」との回答があった。

(4) 遠地津波の検討方法

- ・「太平洋伝播計算の領域図や、検潮記録・痕跡高などの出典を明記すべきである。」とのコメントがあった。
- ・「遠地津波の計算格子はどの位か。」との質問に対し、「太平洋伝播計算領域では、緯度・経度ともに 10 分、沿岸域では数 km から最小 93m までの範囲に設定している。」との回答があった。
- ・「計算最高水位と痕跡高は全体的には良く整合しているが、荒浜の検潮記録波形をもとに入射波形を作成したのに痕跡高との比較では計算値のほうが大きめになっているのは何故か。」との質問に対し、「遡上計算を行っていないことも一因と考える。」との回答があった。

3. 津波の波数分散性の重要度について

後藤委員より、研究途上の中間的な成果であるという前提のもとで、津波の初期波形波数スペクトルにおいて長波理論で説明できない部分の割合が 15%以上であると、波源域から津波の波数分散性を考慮した理論を用いるのが合理的である等の話題提供があった。

上記の説明に対し、主に以下の質疑応答があった。

- ・「深海域での津波の波数分散性が何故重要なのか。」との質問に対し、「分散波理論を適用すると、深海域では津波本体の背後に短波長の波がいくつか連なるが、分散項を考慮すると、分散項を考慮しない場合に比べて浅海域での津波本体の前傾化や分裂が抑制される結果となる。したがって、次元計算でも良いから深海域より一貫して分散波理論を用いた方が、海岸部での水位変化も精度よく予測できると考える。」との回答があっ

た。

4. 「数値解析の誤差に関する検討」のうち、分散波に関する検討

資料-2 に従って、既往の分散波理論が述べられた後、分散波理論の適用条件の提案があった。

上記の説明・提案に対し、主に以下の質疑応答・コメントがあった。

- ・「日本海中部地震以外にも過去に分裂波を伴う津波が発生していた可能性はあるが、波源モデルを修正して遡上高の再現精度向上が図られているか、 K 、 κ の値に反映しているものと思われる。すでに反映されているにもかかわらず、さらに分散波理論を用いて最高水位を予測し、計算結果のばらつきを含めて津波を評価すると過大になってしまうのではないか。」との質問に対し、主査より「津波水位を対象とした場合はそのとおりであるが、波力等を対象とした場合は津波の分裂現象を考慮する必要がある。」との回答があった。
- ・「分散波理論を取り入れる場合には、碎波減衰も同時に考慮する必要がある。碎波によるエネルギー減衰のしかたは陸上の粗度等によっても影響を受けるものと考えられる。」とのコメントがあった。
- ・「ソリトン分裂の限界指標を決めた際の大型実験の諸元・条件を明記した方がよい。」とのコメントがあった。

5. 審議スケジュールの変更について

資料-3 に従って、「原子力発電所設備への津波の影響」を第3回部会の報告事項として追加するなど、第1回部会で提案した審議スケジュールに対する変更点の説明があった。

上記説明に対し、「地震を専門分野とする委員より、堆積層が海底下に存在する場合の海底地盤変位など波源設定の不確定性に関する話題提供をして頂きたい」旨主査から要請があったため、次回（第3回）に岡田委員からの話題提供をしていただくことが了承された。

6. その他

- ・第4回部会は、発電所設備見学を兼ねて現地で開催することとした。柏崎地点がその候補で、日程は5月18、19日と暫定的に設定した。
- ・第5回以降の部会は、基本的には奇数月第3金曜日に開催することとした。
- ・第3回は、3月3日（金）午後を予定することとした。
- ・事務局の曾良岡氏を幹事に昇格することが了承された。

以上