

第6回東日本大震災千葉県調査検討専門委員会 議事概要

1. 専門委員会の概要

日時：平成24年4月25日 10:00～12:00

場所：プラザ菜の花4階「楨」

出席者：委員：中井座長、畑中委員、安田委員、宍倉委員、山崎委員、大井委員、佐藤委員
事務局：吉田防災危機管理部長（冒頭挨拶後退席）、板倉防災危機管理部次長、
田中防災計画課長 ほか

2. 議事概要

以下の議題に沿って、事務局等から説明後、各委員からの質疑や意見をいただいた。

- (1) 液状化調査の結果について
- (2) 津波調査の結果について
- (3) 千葉県への提言（案）について
- (4) その他

委員の意見等は次のとおり。

(1) 液状化調査の結果について

委員：液状化しやすさマップにおいて、揺れの継続時間が長く地震動の繰り返し回数が多い場合は、道路橋及び東京ガス方式の液状化予測式の地震動特性による補正係数（ C_w ）を下げるということだが、資料1のP61の図3.3-3(1)と(2)で建築基礎に関しては C_w を採用していないのに、PL値が違っているのは間違いではないか。

事務局：間違いである。図3.3-3(2)の建築基礎のPL値は10.11ではなく18.35が正しい。

委員：建築基礎で C_w を採用しない理由は何か。

委員：建築基礎での液状化予測では、元々マグニチュードの値で考慮されているためである。

委員：東京ガス方式は首都圏ということ considering 係数等が吟味されているものであるので、千葉県として今回の液状化予測は東京ガス方式を採用した方が良いということ understanding してよいか。

事務局：そのとおりである。

委員：東京ガス方式というよりはパラメータの組み方ではないかと思うが、P63の浦安市舞浜駅前では、東京ガス方式だけがPL値が0になっている。これは予測式の問題ではなくて、別の理由があるのではないか。

- 委員：P95はCwを0.8に決めた結果の資料を掲載していると思うが、もう少し説明が必要ではないか。
- 委員：P95の上の図は液状化しやすい場所で参考に掲載しているだけである。正弦波が上の図は間隙水圧比1のところの応力比の値が0.2で、下の図は0.27ぐらいである。浦安で繰り返し三軸試験を行い液状化強度比で0.27ぐらいが最低ぐらいだろうということで、下の図は浦安の液状化強度に合わずよう実験したもの。液状化強度比が0.3だとか上がっていくとCwの値が下がってくる。それで今回はCw=0.8ぐらいだろうという結果である。
- 委員：定性的には理解できるが、この結果が後の液状化しやすさマップの結果への影響が大きいため、今の説明を資料の中に付け加えた方がよい。
- 委員：P69で、地下水位の分布を出してもらうのはいいことであるが、0~1mと1~2mの色の区分けがはっきりしない。浦安市の被害の程度は地下水位も影響していると思われ、建物の全壊ぐらいでは地下水位がだいたい1mぐらいのところが多く、一部損壊ぐらいになると地下水位が2mよりも低い。だいたい1m~3mのところは家に被害を及ぼしていると思われるところなので、地下水位が浅いところをもっとわかりやすい色で区分けしてほしい。
- もうひとつ、P119の地盤モデル断面図であるが、一番浅いところの土質が盛土になっている。どう解釈するかの問題もあるが浚渫で埋め立てを行ってその上に盛土をしている。実際に区別するのは非常に難しいので、埋立・盛土と併記する表現に変えた方がよいと思う。
- 委員：地盤モデルはボーリングデータがたくさん集まれば、詳細な断面図が作成できるが、新規モデルのどの地区をみても従来モデルより工学的基盤が低くなっている。これはどういった理由によるものか。
- 事務局：前回モデルを作成した時より、今回は、深いボーリングデータが集まったので、それを反映させている。
- 委員：P57であるが、習志野市の地震動の大きさは230gal程度であると記載しているが、P10~11の地震観測点の一覧を見ると、習志野市のところは不採用となっている。この230galはどこか出てきたものか。
- 事務局：習志野市は、地表の最大加速値自体は問題ない。波形の図がP50にあるが、スパイクというかノイズが入っており、応答計算で基盤に戻してまた地表に上げる再現計算には用いることができないということ。
- 委員：KKnetの記録は信頼度も高く、スパイクをノイズと言うのは気になる。一つ考えられることは、液状化に近い現象が起きた場所とも考えられる。そうでなくてノイズであるのなら一つ提案があり、10ヘルツ以上の周期にフィルタをかけてしまえばよい。原因によって違うので、計器の問題であればフィルタをかける、液状化に近い状態の波形がとれているということなら、応答計算で基盤に戻すこと自体が物理的に不可能なので、そういう理由で不採用とするのは当然だと思う。

委員：液状化波形についてはK-NET 稲毛以外、明確な液状化によると思われる波形はない。結果的には、習志野市は230gal で検討されているので良い。

委員：P118～119 だが、図の上部にローム台地と記載されている下に、250m メッシュの中のボーリングデータの本数が書かれている。P118 の前回と P119 の今回を見比べると、埋立地の方は本数が増えているのでモデルが変わったということが分かる。ただ、ローム台地の方は本数が変わっていないが基盤が深くなったというのは何か。

事務局：浅層地盤となると局所的に見るが、基盤となるとローム台地の中だけではなくて広い範囲で見る。広い範囲を含めた場合にデータが集まっているので見直している。

委員：前回の地盤モデルはネットで公表しているが、今回の地盤モデルは公開されるのか。

事務局：最終的にはそういう方向で進めるが、今はまだ準備ができていない。公開する時期等はまだわからない。

(2) 津波調査の結果について

委員：資料 2-1 の P87 で痕跡高とあっているという説明があったが、元禄地震発生当時の海岸線か、現在の海岸線で合わせたものか。また、痕跡自体は元禄地震発生当時のものか。

事務局：海岸線は現在のものであり、痕跡は元禄地震発生当時のものである。

委員：そうなると、現在の地形からのシミュレーションで痕跡と合う、合わないは、厳密に言えばあまり意味がないと思う。

委員：地盤変動を考慮した場合、現在の海岸線がそのまま持ち上がったという計算であるが、元禄タイプの再現となると南房総地域では大きく隆起するので海岸線自体も大きく変化する。それは現在の浅い海底地形がどれくらい広がっているかという評価が出来なければ実現できないものであるが、そういったことも将来的には考えていかなければいけないだろう。

事務局：資料 2-1 の P88 に、TP 表示の津波高と地盤変動量を記載している。房総半島の先端になる安房・房総地区の野島崎で言うと、地盤が 4m 隆起する。その時の津波の高さを TP で表示している。P87 では TP での津波高と隆起量の差分として各沿岸での津波高を表示しており、隆起した地盤からみた津波高と痕跡を比較している。

委員：元禄地震では、房総半島の南端は隆起するのか。

事務局：資料 P6 の右下の元禄地震行谷モデルでは、房総半島の先端では 4～5m 隆起するところがあるが、一方で東京湾内では少し沈降する。

委員：これを見ると、九十九里地域は沈降した上で、そこに津波が来るということになるのか。

事務局：九十九里は沈降することになるが、いすみ市でだいたい 30 cm ぐらいである。

- 委員：P182の利根川の遡上は途中で止まっているが、ここには堰か何かあるのか。
- 事務局：堰があるので、ここで止めている。
- 委員：防潮堤は壊れたということで計算しているが、堰は壊れないということで行っているのか。
- 事務局：ここは利根川河口堰と黒部川水門があり、潮止め機能の堰で常時閉鎖されているものである。ここ以外は防潮水門なので、常時空いているものが閉まる場合と閉まらない場合で行っている。
- 委員：壊れるということ以外に、何らかの理由で閉めることができなかったということも含んでいるわけか。
- 委員：東日本大震災の時に、実際に水門は閉まったのか。
- 事務局：一部閉められないところもあったと聞いている。
- 委員：閉められなかった理由は何か。
- 事務局：詳しくはわからないが、水門が損傷したとかの理由ではなく、そこまでたどり着くことが出来なかったというようなことで聞いている。
- 委員：浸水予測図を見て住民の方の避難を考えると、もし河川敷あたりが避難場所に指定されていると危険になる。そういう場所はあるのか。
- 事務局：避難場所等については市町村が決めるが、こういうものを含めて市町村で避難場所等の検討をすと思われる。一部の市町村は、例えば大雨の時はこの避難所は使用してはいけないとか、災害によって使う避難所を分けているようなところもある。今回、元禄地震の新モデル以外は、それぞれの場所にいる住民の方に津波警報10mが出た時にどの辺まで逃げる必要があるのかという、住民の方の避難を促すための津波浸水予測図という位置付けで作成した。住民の方には避難の際の参考にしていただくとともに、市町村では津波ハザードマップ等の作成の基礎資料となるものと考えている。
- 委員：元禄地震の新モデルで10mを超える場所はなかったのか。また、延宝地震については話が出てきていないが、延宝地震の方が最大となる地域はないか。
- 事務局：津波の高さで言うと、房総半島の先端の震源域に近くでTP14.7mの津波がくる場所はあるが、地盤も4mぐらい隆起する。実際の海岸から見ると津波は差し引き10.9mぐらいの高さになる。延宝地震については、九十九里の北側の方で津波高8m~9mぐらいが想定されている。全体で見ると、10mの津波は本県にとって大きいものであると考えている。
- 委員：平成18年度に作成した津波浸水予測図より、浸水域は広がっているか。
- 事務局：津波高10mに関しては、全部に10m程度の津波が来ると計算しているので浸水域が広がらざるを得ない。元禄地震の新モデルについては、想定震源域が千葉県に近づいているので、津波の高さも浸水域も広がっている場所はある。
- 委員：避難のための備えとして情報が活きると思うが、平成19年度の地震被害想定に比べ数的な被害も変わるのではないか。
- 事務局：元禄地震の新モデルでは、建物等の被害数は増えてくると思われる。平成19

年度の被害想定については、近い将来発生する恐れのある地震を対象としながら、津波だけは本県に大きな被害を及ぼした元禄地震及び延宝地震で行っている。国の方でも相模トラフの地震について検討されると聞いているが、元禄地震の発生は2000～2300年に1回と考えられている。前回発生してからまだ300年程度しか経っていない地震について、県としてどう評価するかということも考えなければならないが、実際、過去に発生した元禄地震の津波が現在きたらこうなるというものと、気象庁から津波警報が発表されたら、それに合わせて避難していただきたいというものとして考えている。

委員：南海トラフの5連動を考えた場合、千葉県に対する影響はどの程度と考えればよいか。

委員：内閣府の方で3月に発表されたものを見るしかないが、千葉県では元禄地震ほどの大きな津波ではないと思う。しかし、国の想定どおりに5連動の地震が発生したら、千葉県での東北地方太平洋沖地震の津波を超えるぐらいになることはあり得ると思う。

委員：液状化についても、南海トラフ5連動の地震では東京湾岸は5弱から5強ぐらいが想定されており、少なくとも東日本大震災と同程度である。液状化被害も考えた方がよいと思う。

事務局：国の検討を見ると、今回千葉県で検討した揺れの長継続時間、巨大地震と言わせていただいているが、その想定に近い震度があるので、今回液状化したところと南の方の地域については、液状化被害が発生する可能性がある。ただ、国の方ではどのように想定震度を出しているか分からない点があり、表層地盤をNS30でやられていると思われるので、そうすると震度も高めに出ている可能性もあると思われる。

委員：今回想定した津波高は、水深1mの場所か。

事務局：気象庁の津波警報の津波高は、水深1mのところでの発表となるので、それに合わせている。

委員：東京湾内は、やはり津波が高くないということか。

委員：東京湾の形が、入口が狭く中が広がっているため減衰するということで、三陸のリアス式海岸のように増幅される場所とは違う。ただし、九十九里地域の海岸では、東日本大震災でもそうだったように、繰返して何波も津波が襲ってくると思われる。

委員：自分の知るところでは、市町村が住民に標高を知らせようとしているところがある。例えば10mの津波が来る場合は標高10m以上の場所に逃げればよいと考えてしまうようなところがあって、大事なのは津波は遡上するということで、今回県が作成した津波浸水予測図でもその辺が表れているので、市町村の防災担当に対してもその点を周知していただきたい。

九十九里町では逃げる場所がないため、津波がきたらどこまで逃げればよいか、海岸からの距離も含めて住民に示すことを考えているようである。津波避難タ

ワーを設置するということも考えられるが、液状化しやすさマップを見ると、揺れの継続時間が長いもので5強となると液状化する可能性がある。津波避難タワーを設置するには液状化による被害も考慮する必要があることも市町村の防災担当に指導していただきたい。

(3) 千葉県への提言について

座長：前日も御議論いただいて、その後も先生方から御意見をいただき反映させているのでご確認いただき、特に何かあれば御意見をいただきたい。

委員：液状化の部分で今回の検討とは直接は関係しないかもしれないが、最後の部分に行政や県民の対応という言葉も加えていただきたい。今回の理化学的な調査に加えて実際に液状化の被害を受けた方がいて、どのように補修したのか、保険の適用や県や市からの補助はどうだったか、精神面ではどうであったか等のそういった調査も必要だと思う。

(4) その他

委員：現時点で考えられる想定になっていると思っている。東日本大震災では想定外という言葉が使われたが、まだまだ想定できていない部分はあると思うので、この結果は公表して皆さんに批判なり利用をしてもらって、今後も引き続きこういう検討を続けていく必要はあると思う。

委員：短い時間だったと思うが、現時点の最先端の情報等を収集して新たな地盤情報も加えた結果であると思う。最終的にまとめると液状化マップもきれいな形になるが、実際はメッシュのボーリングデータが数本もあるところと1本しかないところとあるので、今後もしっかりと信頼のあるデータを増やしてほしいのと、あえて県に申し上げるが、様々な公共事業で地盤調査をする。多くの場合はその調査目的に限った調査しかしなが、粒度分析等は液状化の判定に大きな役割を果たすわけで、地域によってデータの数にばらつきがあり、それがそのまま液状化のマップの信頼性に繋がる。通常の公共事業の調査の時にも、若干予算を増やして粒度分析等を加えてもらおうと、長期的には県全体の防災の対策に役立つことになるので、よろしく願いしたい。

委員：東日本大震災の津波は、過去の履歴等を知っていればある程度想定できたのではないかとと言われて、過去を知ることの大事さということがクローズアップされた。それでは、過去を知れば想定外をなくせるのかということ、そういうこともない。当然ながら過去の履歴が不完全なデータであるということもあり、だからと言って過去を無視して大きいものだけ想定すればよいかということ、それも非現実的である。そういう意味では、千葉県はこれまでも元禄地震や延宝地震の過去に発生した津波のシミュレーションを行ってきて、今回は過去の事実だけではなくて、それにプラスして出来る限り想定外を減らすために、どこまで何を考慮すれば良いか、というところで過去のものを活かしながら、気象庁

の津波警報に合わせたものを検討したという点で、非常にいいものができたのではないかと個人的には思っている。ただ、10mの津波がすぐに来るのではないかと感じてしまう方もいると思うので、県民や市町村へは丁寧に説明する必要があると思う。

委員：津波浸水予測図で一つ言いそびれていた点で、水門開放と閉鎖の2種類の津波浸水予測図を作成して、水門の場所を示した地図は別にあって若干見にくいので、水門の位置もいっしょに記載すると見やすいと思う。

岩手の釜石の消防の方と話をする機会があったが、地元の消防団の方には水門を閉めに行くと言っていると聞いた。大きな津波では水門を閉めても意味がない。今は、防潮堤を造り直す時に水門も自動化することを検討されているとのこと。

それと、避難する先が被災してしまうと何もならないので、改めてこういう想定を出されたので、今後、各市町村で避難場所や防災施設の配置等の検討が進められることを期待して、県からも要請してほしい。

委員：自分は昨年まで茨城県の地域防災計画の委員をやっており、そこでも消防団の話が出た。消防団が水門を閉めに行く、または身体が不自由な人を助けに行くということを行ったわけだが、そのために東日本大震災では多くの尊い命が亡くなった。ただ、消防団からすると義務を果たさなければならない。津波到達まではある程度時間があるので、ある時間までは救助活動を行い、それ以降は自分たちも避難するということについてお墨付きをもらわないと、消防団の方たちが見捨てたとか、叩かれてしまうような事があつたらおかしい話である。そういうところも地域防災計画の中に入れていただきたい。

あと、ボーリングデータも非常に大事であると思っており、防災科学研究所や地震調査研究推進本部ではボーリングデータを出来る限り集めて、それを反映したモデルを作成しようと考えている。県も出来る限りボーリングデータを集めていただきたい。国の防災基本計画には浅部地盤モデルやボーリングデータを集めるという項目がたぶん入ってくると思う。今後も継続的にデータを集め、国が今年度に関東の地震被害想定を行うと聞いているので、その後に行う県の被害想定調査の時に活かしていただきたい。また、今回の千葉県の津波堆積物調査のコアも今後活かしていただきたい。

今回、液状化調査や津波の調査では、新しい試みを行っており、非常に良い結果が出ていると思うので、ぜひ今後活かしていただきたいということで、自分も協力していきたいと思う。

委員：短期間でこれだけ詳しく調査をしていただいて、有望な成果が出ていると感じている。これから始まる復旧・復興にぜひとも活かしていただきたいと思う。それから、地域防災計画では今回の東日本大震災の教訓がいくつかあると思うが、丘陵地の造成宅地盛土に被害がある。実際には宮城県や福島県、茨城県で被害があつた。震度6弱か強以上になると被害が大きくなっていくと思うが、

千葉県にも造成地があるのでそういった所も検討していただきたい。

非常にわずかな期間でまとめていただいた関係者の皆様に感謝したい。

座長：短期間で立派な充実した成果が出たのではないかとと思っている。先生方からは様々な御意見等をいただき感謝している。それを受け、県の担当者や調査を行った受託業者の皆様にも感謝している。これを踏まえ、県におかれては県民の皆様にも情報をわかりやすい形で周知していただくと共に、適切な施策を市町村と協力して実施していただきたいと思う。

自分が感じたことは、地盤というのは非常に複雑であり、少し場所が変わると全くといっていいほど状況が変わるので、今回は県が5万本のボーリングデータを収集されて素晴らしいことであるが、これでよしとしないですさらに充実をしていただきたいと思う。

関係された皆様に御礼を申し上げる。