

2. 津波対策と津波試算の位置付け等

平成23年3月11日、14時46分、三陸沖を震源とする東北地方太平洋沖地震が発生し、その後、福島第一原子力発電所に史上稀に見る津波が襲来した。

当社は、これまで津波に対して様々な取り組みを行ってきたが、今般の津波は想定を大きく超えるものとなった。

当社の津波に関する検討の参考として、地震に関する研究機関等の主張に対して、仮定に基づく試算をしていたことや原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構との勉強会での検討をもって、当社が津波を想定していたにもかかわらず、対応を怠ったという指摘がある。

以下に、報告書の関係箇所を抜粋して記載する。

【報告書の記載】

< 試し計算の位置付け（関係者の認識） >

- 「地震本部の見解」も「貞観津波」のモデルも確固たる津波計算をするには情報が不足。試し計算で算出した津波高さの数値は、仮想的な条件で算出したもので、実際には起こらない津波高さ（蓋然性のない津波高さ）であると考えていた。（本編 P26）
- 津波評価技術に基づき算出した今までの津波高さでさえ、平均的に見て既往最大津波の約2倍程度になっていると複数の関係者は考えており、波源の不確かさを考慮することによる保守性によって、実際の津波に対して十分な余裕を有していると認識していた。（本編 P26）

< 「地震本部の見解」に対する試し計算 >

- 平成20年に、当社は、耐震バックチェックにおいて、地震本部の「三陸沖から房総沖の海溝沿いのどこでも地震が発生する可能性がある」とする見解を具体的にどのように扱うかを社内において検討するための参考として、次に述べる仮想的な試し計算を実施。（本編 P20）
- 福島県沖の海溝沿いでは、これまで大きな地震がなく、これは相対するプレートの固着（カップリング）が弱く、大きな地震を発生させるような歪みが生じる前に「ずれ」が生じることから、大きなエネルギーが蓄積しないためとも考えられていた。
このため、福島県沖の海溝沿いの津波評価をするために必要な波源モデルが定まっておらず、地震本部で示される地震規模（M8.2）とも合致しないが、福島サイトに最も厳しくなる明治三陸沖地震（M8.3）の波源モデルを福島県沖の海溝沿いに持ってきた場合の津波水位を試算した。（本編 P20～21）
- 試し計算の結果からは、福島第一原子力発電所取水口前面で、津波水位は最大0.P.+8.4m～10.2m、1～4号機側の主要建屋敷地南側の浸水高は最大で15.7mの津波の高さが得られた。（本編 P21）

- 地震本部の見解の取り扱いについては、
 - ・ 電気事業者が津波評価のルールとしている土木学会の「津波評価技術」では、福島県沖の海溝沿いの津波発生を考慮していないこと
 - ・ 津波の波源として想定すべき波源モデルが定まっていないことから、地震本部の見解に基づき津波評価するための具体的な波源モデルの策定について、土木学会へ審議を依頼することとした。（本編 P21）

<「貞観津波」に対する試し計算>

- 平成20年12月、独立行政法人産業技術総合研究所（当時）佐竹氏から提供を受けた論文には、未確定ながら波源モデル案が示されていたことから、このモデル案を用いた試し計算を実施した。

試し計算の結果では、福島第一、福島第二原子力発電所の取水口前面で O.P. + 7.8 m ~ 8.9 m 程度の津波の高さを算出。また、あわせて福島県沿岸等の津波堆積物調査の実施を計画した。（本編 P21）
- 平成21年4月、正式に論文が発表され、貞観津波の波源モデルの確定のためには、福島県沿岸等の津波堆積物調査が必要とされていた。（本編 P21）
- 平成21年6月、地震本部の見解の扱いと合わせ、津波評価を行うための具体的な波源モデルの策定について土木学会へ審議を依頼した。（本編 P22）
- 当社は、福島第一、福島第二原子力発電所への貞観地震による津波の影響の有無を調査するため、福島県の太平洋沿岸において津波堆積物調査を実施した。調査の結果、福島県北部では、標高4 m程度まで貞観津波による津波堆積物を確認したが、南部（富岡～いわき）では津波堆積物を確認できなかった。（本編 P22）
- 調査結果と試し計算に使用した波源モデル案で整合しない点があることが判明したことから、貞観津波についても波源の確定のためには、今後のさらなる調査・研究が必要と考えた。（本編 P22）

<溢水勉強会（平成18年に原子力安全・保安院と原子力安全基盤機構が設置）>

- 溢水勉強会では、原子力発電所への津波の影響評価として、主要建屋が設置されている敷地高さ+1 mの津波が無限時間継続すると仮定した場合の評価を実施している。（本編 P37）
- 当然のことながら、敷地高さ+1 mの津波が無限時間継続すれば、建屋開口部から限りなく建屋内に海水が侵入することから、電源設備や電動駆動の設備の多くが機能を喪失するという結果が得られている。（本編 P38）
- また、この時期本店に短期駐在した研修生の研修テーマとして、溢水勉強会にヒントを得て想定外津波の影響を取り上げている。（本編 P38）

- ただし、これらの検討は、敷地高さを超えるような津波が実際に発生する可能性や蓋然性を考慮した検討にはなっていない。(本編 P38)

<今回の地震・津波に対する関係機関の評価>

- 国の地震本部の見解においても、東北太平洋沖のプレート境界地震の発生域においては、それぞれの領域をまたがるようなM9クラスの巨大地震は想定されておらず、東北地方太平洋沖地震が発生する2ヶ月前の1月11日に公表された地震本部の長期評価には、今回の地震で見られた震源域の連動は示されていなかった。(本編 P27)
- 今回の地震を踏まえ、地震本部(地震調査委員会)は以下の発表(「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の評価」)をしている。(本編 P27)
 - ・ 「今回の震源域は、岩手県沖から茨城県沖までの広範囲にわたっていると考えられる。地震調査委員会では、宮城県沖・その東の三陸沖南部海溝寄りから南の茨城県沖までの個別の領域については地震動や津波について評価していたが、これらすべての領域が連動して発生する地震については想定外であった。」
- 平成23年4月27日の中央防災会議において、「東北地方太平洋沖地震—東日本大震災—の特徴と課題」が示されているが、その中で今般の地震・津波災害の特徴として、想定をはるかに超えた大きな地震・津波規模と広域で甚大な津波災害が挙げられている。(本編 P27)
- 加えて、中央防災会議では今般の災害に関して専門部会を設けて「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告(平成23年9月28日)」をとりまとめており、この中で今般の津波の特徴について、以下のように述べており、今般の地震・津波が3月11日以前においては想定外のものではあったとしている。(本編 P27~28)
 - ・ 「今回の津波は、従前の想定をはるかに超える規模の津波であった。我が国の過去数百年の地震発生履歴からは想定することができなかったマグニチュード9.0の規模の巨大な地震が、複数の領域を連動させた広範囲の震源域をもつ地震として発生したことが主な原因である。」
 - ・ 「一方、津波高が巨大となった要因として、今回の津波の発生メカニズムが、通常の見溝型地震が発生する深部プレート境界のずれ動きだけでなく、浅部プレート境界も同時に大きくずれ動いたことによるものであったことがあげられる。」
- 日本周辺において、今回の東北地方太平洋沖地震のように震源が広範囲に連動することについては、我が国のどの地震関連機関も考えていなかったことから、まさに知見を超えた巨大地震・巨大津波であったといえる。(本編 P33)

以上