

東北地方太平洋沖地震津波の教訓とは？

- ◆想定していなかった巨大地震(マグニチュード9.0)が発生した。
- ◆巨大地震に伴う巨大津波(最大遡上高40.1m)が発生した。
- ◆これら地震・津波により東北地方太平洋沿岸に甚大な被害が発生した。
⇒想定津波ハザードの問題(どのように想定するのが妥当か?)
- ◆事前に想定されていた津波ハザードマップを超える地域が浸水した。
- ◆住民の津波避難などに影響を及ぼした。
⇒津波ハザードマップの問題(想定をどのように見せるか?)

想定津波ハザード問題への対処例

- ◆過去には発生していないが、地球物理学的に考えられる最大規模の地震を検討する(内閣府、北海道、九州電力株式会社など)(図1、図2)。
- ◆過去には発生していないが、断層の滑り位置を複数検討する(図3)。
- ◆想定マグニチュードを複数設定する。
- ◆地震の平均発生間隔を複数想定する。
- ◆レベル1(L1)とレベル2(L2)の津波高さを想定して対策を実施する(土木学会)。

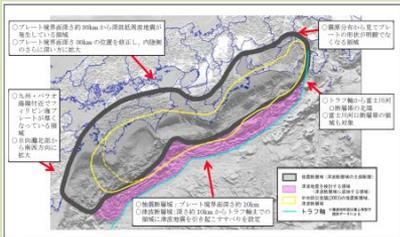


図1: 最大規模の地震検討例(内閣府(2012))

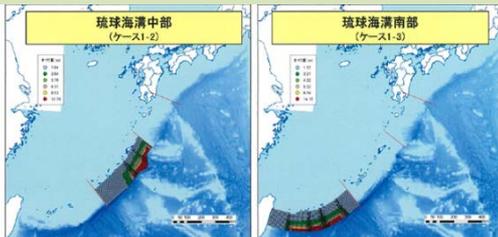


図2: 最大規模の地震検討例(九州電力株式会社)

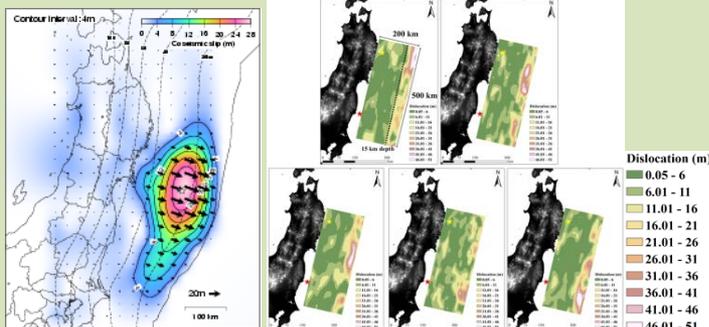


図3: 断層滑り位置の複数検討例(Fukutani et al. (2014))

- ◆左下に示したような複数のケースを考慮して津波計算を実施することで、津波波高の不確かさが評価できる(確率論的津波ハザード評価(図4))
- ◆事前に評価される津波波高は一意に決まらない
- ◆理論的に1000年に1回の津波波高の頻度分布を確認できる(図5)

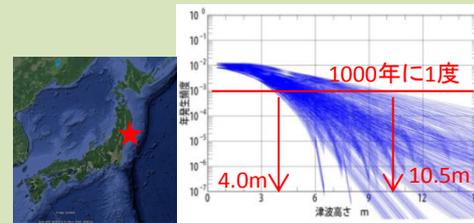


図4: 津波波高と年発生頻度の関係(土木学会(2012))

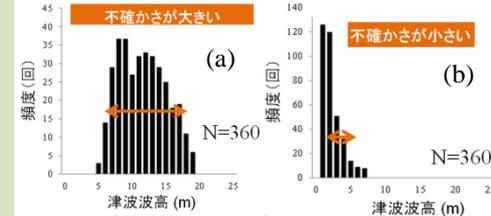


図5: 約1000年に1度の津波波高の頻度分布 (a)岩手県沖合, (b)福島県沖合 (Fukutani et al.(2014))

津波ハザードマップの問題
に対する対処例

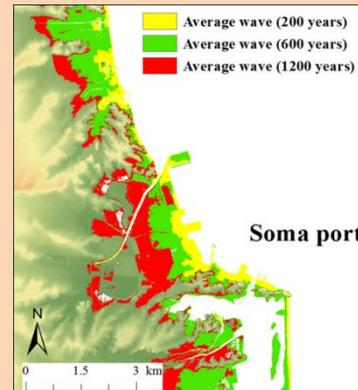


図6: 発生確率別の津波ハザードマップ(福谷ら(2014))

確率論的ハザード評価を利用した
津波リスクの定量化

- ◆確率論的津波ハザード情報と建物の脆弱性情報を統合することで津波リスクカーブを描くことができる(図7左)
- ◆津波リスクカーブの下方の面積を計算すると、津波リスクの期待値が求まる(図7右)

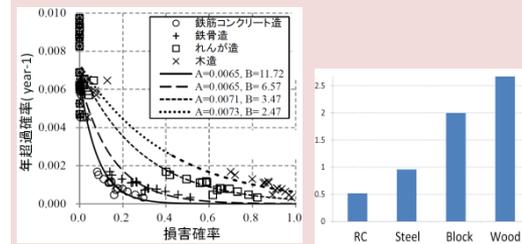


図7: 津波リスクカーブ(左図)と定量化した津波リスク(右図)

参考文献

土木学会 (2012), 確率論的津波ハザード解析の方法, http://committees.jsce.or.jp/ceofnp/system/files/PTHA20111209_0.pdf (accessed on 19 January, 2015)

内閣府 (2012), 南海トラフの巨大地震モデル検討会, <http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/> (accessed on 19 January, 2015)

Fukutani, Y., Suppasri, A., and Imamura, F (2014), Stochastic analysis and uncertainty assessment of tsunami wave height using a random source parameter model that targets a Tohoku-type earthquake fault, Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, doi 10.1007/s00477-014-0966-4. (published online)

福谷陽, サッパシー・アナワット, 安倍祥, 今村文彦 (2014), 確率論的津波遡上評価と津波リスクの定量化, 土木学会論文集 B2(海岸工学), 70(2), 11381-11385. (土木学会海岸工学論文奨励賞受賞)