

3次元CG動画を用いた津波防災教育に対する効果測定

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○田渡 竜乃介

正会員 馬淵 幸雄

青森県 県土整備部 河川砂防課 蛭澤 孝司

東北学院大学 工学部 環境建設工学科 正会員 三戸部 佑太

機械知能工学科 佐瀬 一弥

八戸工業大学 社会基盤工学専攻 正会員 佐々木 幹夫

1. はじめに

2011年3月の東日本太平洋沖地震津波を契機として、様々な津波解析が活発に行われている。それらの結果は平面2次元・3次元CG動画といった形で可視化され、津波防災教育の効果を高めるための工夫がなされている。

先行研究（片田ら(2004)¹⁾ (2008)²⁾、熊谷ら(2008)³⁾ など）では、講演会形式で実施した津波防災教育の結果について参加者アンケートで定量的に評価している。防災教育の地域全体最適化を達成するには地域ごとに蓄積した効果測定結果が必要となるが、異なる母集団に対する継続的な津波防災教育の効果測定を報告した研究はない。

本研究では、昨年の研究（田渡ら(2019)⁴⁾）を踏襲し、青森県日本海側沿岸の深浦町田野沢地区において作成した津波3次元CG動画を活用して講演会を行った例を示すとともに、講演会参加者からのアンケート回答から見た防災教育の効果測定結果について紹介する。また、蓄積された過去の結果との対比から、母集団の違いによる防災意識の相違についても考察した。

2. 津波解析手法

本研究では、青森県深浦町田野沢地区を対象として津波解析を実施した。想定地震は、現地において最大となるレベル2津波を引き起こす断層モデルを採用する。図1に初期水位変動量の分布を示す。

計算手法としては、基礎方程式を非線形長波理論（浅水理論）、数値解法はLeap-frog法による有限差分法の平面2次元モデルとし、津波の発生・伝播・遡上を一連で計算している。浸水解析の計算結果を2次元アニメーションとして可視化した例を、図2の(a)に示す。

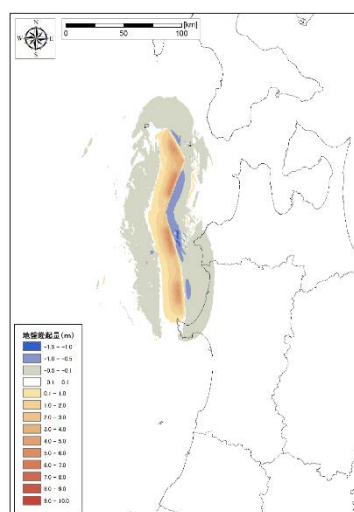


図1 初期水位変動量の例
(内閣府 F20 大すべり中央)

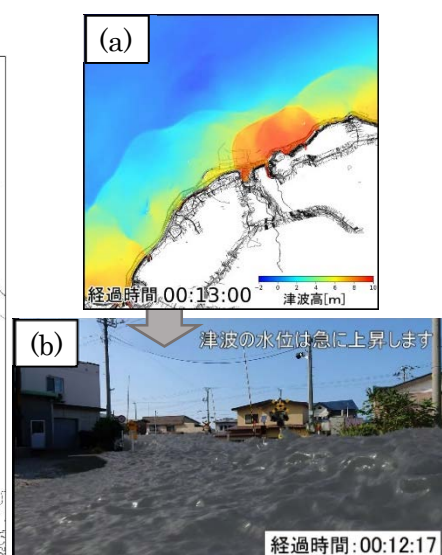


図2 田野沢地区の津波可視化
(a)2次元動画、(b)3次元CG動画

3. 3次元CG動画の作成

前章にて実施した2次元津波解析について、深浦町田野沢地区住民に対する津波防災教育を目的とし、講演会にて上映するための津波3次元CG動画を作成した。対象地点としては、津波第一波到達予想時間が13分であることから迅速な行動を啓発することを考慮し、避難場所である高台までの避難経路途中のボトルネック地点となる踏切地点を選定した。CGの作成の手順は、1)津波来襲方向を考慮した構図で現地写真を撮影、2)構図内に存在する構造物の高さと透水性を確認、3)平面2次元解析結果より浸水深と経過時間を抽出し水面を描画、とした。また、具体的な津波の危険性や対処方法について理解しやすい工夫として、過年度の教訓を踏まえて津波の来襲状況可視化だけでは伝わらない、避難行動の啓発のためのテロップや津波高さの目安を表示した。

キーワード 津波防災教育、津波解析、住民説明会、アンケート、3次元CG、青森県

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町一丁目9番1号 仙台トラストタワー TEL022-302-3973

4. 講演会における 3 次元 CG 動画の活用例

あおもりの川を愛する会と青森県県土整備部主催の講演会（「日本海沿岸津波講演会」：令和元年 11 月 2 日（土））が深浦町田野沢福祉センターで開催され、当日は地区内や町内から合計約 140 名が集まった（図 3）。当日は、講演会に合わせて各家庭や田野沢漁港から福祉センターまでの避難訓練が行われたほか、講演会では佐々木教授ならびに青森県県土整備部職員から、それぞれ津波に対する理解を深めるための話題が提供され、青森県による発表内で今回作成した津波 3 次元 CG 動画が紹介された。上映時には参加者の視線が集まり驚嘆の声が上がったほか、近くの参加者と話し込む様子が見られ、講演内容の中でも比較的注目を集めている印象であった。



5. アンケートによる効果測定

アンケート調査は、“本講演会の前後での津波防災に対する考え方の変化”や“津波 3 次元 CG 動画の視聴により感じたこと”など防災意識変化を問う設問を中心として 7 問設定し、講演会後に配布・回収した（参加人数：134/有効回答数：69、回収率 52%）。前回と同様に回答率が高く、参加者の関心の高さが感じられた。

講演会前後の津波に対する考え方変化の設問からは、津波防災について関心がある、講演会後に避難や事前準備の必要性を感じたという回答が半数を超えていた（表 1）。このことから、津波に対して実際の行動を啓発する防災教育手段としては、本講演会自体は有効であったものと思われる。一方で、動画視聴に伴う印象を選ぶ設問からは、津波の危険性に気づいた回答の割合が半数程度と多く、続けて避難準備等の実際の行動につなげる行動をとる回答が 1/4 程度を占めていた（表 2）。このことから、3 次元 CG は比較的效果がある一方で、避難等の実行行動を促すことは比較的難しいことが推定できる。ただし、テロップで記載した「すぐに高台に逃げる」という行動に対する回答が 5 割強であったことから、付加情報による意識啓発は効果的であったことが分かった。

また、前年度にむつ市大畑町地区で実施した講演会の効果測定と比較して防災意識の水準が大きく変わるものではないものの、避難方法などの地域特性によっては伝わる内容にも違いが出ることが分かった。

6. 終わりに

本研究では、津波によるリスク理解深度化による住民の防災意識啓発を目的として、津波解析結果の 3 次元 CG 動画を作成して講演会の際に地域住民へ紹介するとともに、防災意識の変化に対する定量的な評価を行うため、講演会参加者に対してアンケート調査による効果測定および考察を行い、過去の結果との比較を行った。

アンケート結果より、3 次元 CG が津波の危険性認識や避難行動の重要性認識には効果的であることが明らかとなった。また、地域によっては伝えるべき防災意識に差があり、適した防災教育手段が異なると推定された。

今後は、青森県全沿岸域における住民の防災意識を効果的に向上させるため、さらなる継続的な防災教育とその効果測定、ならびに防災教育手法の改善（例：ワークショップ、体験型防災教育等）が必要である。

7. 参考文献

1) 片田ら(2004) 津波災害シナリオシミュレータを用いた尾鷲市民への防災教育の実施とその評価, 社会技術研究論文集, Vol.2, pp.199~208
2) 片田ら(2008) 津波防災教育の効果計測手法に関する検討, 土木計画学研究講演論文集, Vol.37, CD-ROM (255)
3) 熊谷ら(2008) 津波リスクコミュニケーションの効果の測定方法及び測定事例, 土木計画学研究・講演論文集, Vol.38, No.121
4) 田渡ら(2019) 津波防災教育に対する 3 次元 CG 動画の活用と効果測定, 第 74 回土木学会年次学術講演会