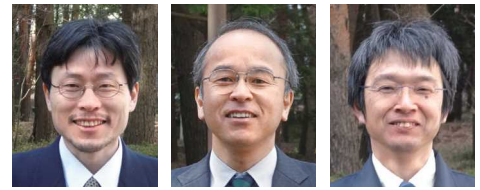


東日本大震災時に道路橋に作用した津波の特性



危機管理技術研究センター

地震防災研究室 (主任研究官 博士(工学)) 片岡 正次郎 室長 金子 正洋 主任研究官 長屋 和宏

(キーワード) 東日本大震災、津波作用、道路橋

1. はじめに

東日本大震災では津波により多数の道路橋が被災した。道路橋の設計に用いる津波作用の検討の一環として、地震防災研究室では、東日本大震災で津波の影響を受けた道路橋に作用した津波の特性を検討している。本稿では、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の津波(以下「東北津波」という。)で影響を受けた道路橋を対象に、津波の再現解析を行い、波力と抵抗力の比較により橋に作用した津波の推定結果を検証し、その特性を検討した結果を報告する¹⁾。

2. 道路橋に作用した津波の特性

東北津波の影響を受けた道路橋10橋を対象に、詳細な地形モデルを用いた津波伝播・遡上解析を行い、対象構造物周辺の津波(高さ・流速・流向)を再現した。さらに、数値波動水路(水理模型実験をシミュレーションにより実施する数値解析モデル)の内部に対象構造物をモデル化し、上記の再現津波を入力して対象構造物に作用させる数値シミュレーションにより津波波力を算出した¹⁾。

水平波力と水平方向の抵抗力の比、鉛直波力と上向き抵抗力の比を比較したものが図1である。抵抗力は支承の終局耐力と上部構造重量から算定した。図より、流出した上部構造は、小泉大橋を除き波力一抵抗力比のうち水平と鉛直少なくとも一方が1を超えており、流出していない上部構造はいずれの比も1を下回っている。小泉大橋については、地震動の影響や海側の支承から順に破断したことで流出に至った過程が詳細な再現解析によって示されている¹⁾。

以上より、これらの道路橋に來襲した津波の推定結果は、被害状況と整合する信頼性の高いものと判断される。各地点での浸水深の時間的変化(図

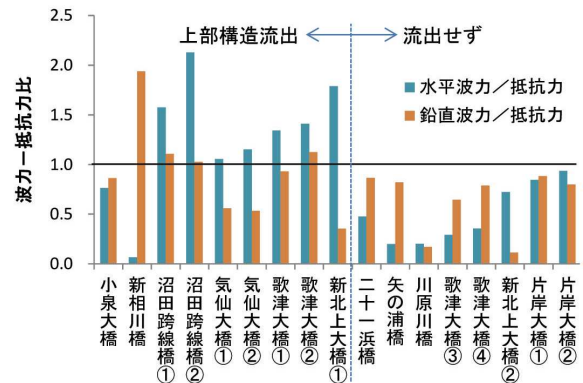


図1 上部構造ごとの波力一抵抗力比

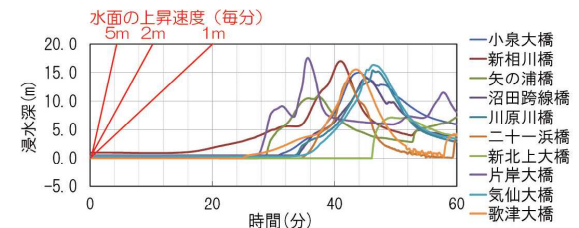


図2 各地点に來襲した津波の浸水深の時間的変化

2) から、水面の上昇速度は毎分1~5m程度であり、各地点に來襲した津波は、段波状ではなく水面が比較的ゆっくりと上昇するものであったと推測される。また、流速は最大で6~8m/s程度と算出され、ビデオ映像解析で得られている平均約6m/sと整合していた。

3. 今後の取り組み

東北津波に加え将来発生が想定されている巨大地震の津波の特性、並びに道路橋の設計に用いる津波作用の検討を進め、設計に用いる架橋位置での津波特性の設定手法の検討を進める予定である。

【参考】

1) 構造物に対する津波作用の研究と今後の展望、東日本大震災報告会~震災から2年を経て~, <http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h23tohoku/houkoku3/happyou/130319-04.pdf>.