

## 研究 成 果 概 要

平成 19 年度採択分  
平成 22 年 6 月 30 日作成

**研究課題名** 津波による道路構造物の被害予測とその軽減策に関する研究

**研究代表者及び共同研究者**

- ・ 研究代表者氏名（ふりがな） 幸左賢二（こうさけんじ）
- ・ 共同研究者氏名（ふりがな） 宮島昌克（みやじままさかつ）・藤間功司（ふじまこうじ）  
庄司学（しょうじがく）・小野祐輔（おのゆうすけ）  
重枝未玲（しげえだみれい）・廣岡明彦（ひろおかあきひこ）  
木村吉郎（きむらきちろう）

**所属研究機関・役職** 九州工業大学建設社会工学科 教授

### 【研究の概要】

スマトラ沖地震調査による橋梁構造物の被害分析および損傷橋梁をモデルとした水理模型実験、遠心模型実験により、津波による橋梁への作用力および盛土高と越流水深の関係を提案した。ついで、提案した設計手法を和歌山県の道路構造物に適用することにより、実被害度を想定するとともに、対策工の検討を行った。

**【キーワード】** 津波・橋梁・水平作用力・上揚力・桁移動

#### （研究開始当初の背景・動機）

2004 年 12 月 26 日に発生したスマトラ沖地震による巨大津波により、甚大な被害が発生している。例えば、スマトラ島西海岸道路では、供用延長 250km のうち、80km に亘る道路流失によりその機能を失い、橋梁も 173 橋のうち、73 橋が流失と想定をはるかに超えた被害が発生している。

一方、津波の研究では、海岸に押し寄せる津波の波高については、ある程度予想することが可能となりつつある。これに対して、津波による道路構造物の被害については、検討自体が極めて少ない状態である。

#### （研究の目的）

以下の手法を用いて、早急に津波が道路構造物に及ぼす影響について検討するとともに、その軽減方策の確立を目指す。

#### 1. スマトラ沖地震による道路構造物の被害

#### 状況の分析

津波が、道路構造物に与える影響を評価し、部材別の損傷度と津波高さとの関係を明らかにする。

#### 2. 橋梁の津波外力に対する設計手法の確立

実損傷構造物をモデルとした、水理実験および数値解析により、橋梁を対象とした作用波力モデル、橋梁抵抗モデルを提案する。

#### 3. 盛土構造物に対する設計手法の確立

遠心模型実験により従来の盛土高と越流水深の判定基準の妥当性を検証する。

#### 4. モデル地区を対象とした津波被害予測

和歌山県紀南事務所管内のモデル地域の想定被害を推定し、最適な対策手法を提案する。

#### （研究の方法）

上記 1 では、平成 19, 20 年度にスマトラ島現地調査、上記 4 では和歌山県において 12 回の現地調査を実施した。また、上記 2 では、

平成19, 20, 21年度に下関港湾調査事務所(中型) および防衛大学(小型)において水理実験を実施した. 同様に上記3では平成19, 20, 21年度に九州工業大学において遠心模型実験を実施した.

(研究の主な成果)

1. スマトラ沖地震による道路構造物の被害状況の分析

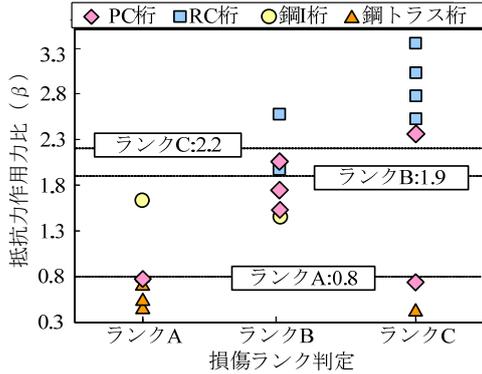


図-1 損傷ランク判定別のβ分布

2. 橋梁の津波外力に対する設計手法の確立

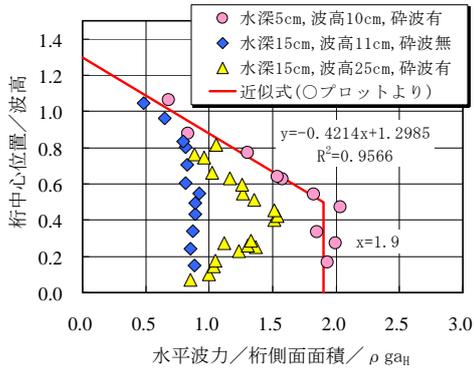


図-2 波圧と静水圧の関係

3. 盛土構造物に対する設計手法の確立

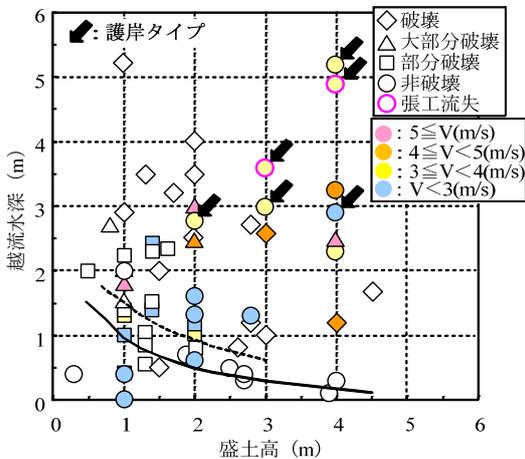


図-3 実験結果と被災判定基準図

4. モデル地区を対象とした津波被害予測

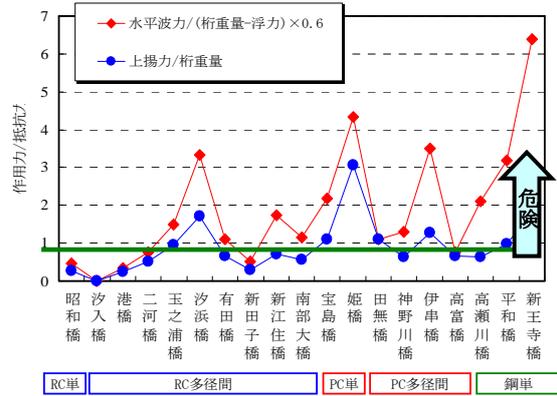


図-4 19橋の作用力と抵抗力の比

(主な発表論文)

- 1) 幸左賢二, 二井伸一, 庄司学, 宮原健太: スマトラ沖地震による橋梁の被害分析, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010.
- 2) 二井伸一, 幸左賢二, 庄司学, 木村吉郎: 津波形状の違いによる橋梁への津波作用力に関する実験的検討, 構造工学論文集 Vol. 56A, 2010.
- 3) 幸左賢二, 二井伸一, 庄司学, 宮原健太: 津波波力による桁移動現象の解析的検討, 構造工学論文集 Vol. 55A, 2009.
- 4) 藤間功司ら: スマトラ島北西海岸における2004年インド洋津波の痕跡高分布, 土木学会地震工学論文集Vol.29, 2007.

(今後の展望)

標準的な橋梁形状や盛土構造については, 評価手法が明らかとなったものの, 特殊な桁形状, 背面地形の影響, 橋梁や盛土の補強手法については, 十分な検討とはなっていない.

今後, これらをパラメータした実験を実施することによって, 各個別構造物に対する設計法や補強手法を提案することが可能となる.

(道路政策の質の向上への寄与)

本研究成果により, 津波に対する標準的な設計手法が明示された. よって本研究手法を用いて, 各津波来襲想定地域の橋梁の実務設計を実施することが可能と考えられる.