

## 1.5 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究（2）

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 18～平 22

担当チーム：水災害研究グループ（防災）

研究担当者：吉谷純一、竹本典道

### 【要旨】

本研究の防災チーム担当項目は、研究対象とする都市において、津波・高潮外力の被害想定を行うための災害リスク評価を行うことである。平成 19 年度は、既往の災害履歴・地域特性を基に、津波災害における研究対象都市としてインドネシア国バリ島、高潮災害における研究対象都市としてバングラデシュ国チッタゴンをそれぞれ選定した。今年度は、バリ島を対象に津波による高潮の外力を設定し、バリ島クタ地区周辺の浸水想定を行った。

キーワード：津波、高潮、リスク評価、バリ島、チッタゴン

### 1. はじめに

本研究で防災チームが担当する項目は、特定都市において、津波・高潮外力の被害想定を行うための災害リスク評価を行うことを目的としている。研究を行うにあたって、既往の事例等の収集整理により、研究として適当な研究対象都市の選定を行い、想定される外力に起因する浸水や被害の分析を行うものである。平成 19 年度は、研究対象都市 2 つを設定し、そのうち 1 都市での想定外力の設定、浸水想定を行った。

### 2. 研究対象都市の設定

研究対象都市は、アジアから、津波・高潮災害リスクが高く、研究に必要な資料が充実しており、現地の情報が収集可能である沿岸都市を候補とし、収集資料の後、災害履歴の有無、被害規模の大小、資料の整備状況を踏まえて選定した。この選定基準は以下のとおりである。

- (1) 国単位で防災力を示す指標（人口密度、GDP、森林面積率等）の中位国であり、被害規模が大きくなると予想される。
- (2) 既に洪水等のハザードマップが試行的に整備されている等ある程度防災意識がある。
- (3) 我が国との関係、国の政情、治安が良好で研究遂行上支障をきたさない。
- (5) 浸水被害・人的被害・建物被害が大きくなるような沿岸都市で、データ収集が可能である。

研究対象都市は最終的に、津波災害については、インドネシア国バリ島南部クタ地区に、高潮災害についてはバングラデシュ国チッタゴンと設定した。

### 3. バリ島における外力想定と浸水想定

#### 3.1 津波外力の想定

津波外力は、類似事例で、断層諸元が確認されている 1977 年の津波に基づき断層諸元を設定した。1977 年地震はバリ島の東方で発生しているが、本研究ではバリ島南部が危険なケースを想定して 1977 年地震より経度方向に 3° 西方での地震を想定し、図-1 に示す領域で浅水理論に基づく津波の解析を行った。その際の計算条件を表-1 に示す。図-2 は津波シミュレーションによる津波水位上昇(凡例の単位は m、上昇がプラス)である。横軸、縦軸は UTM 座標である。シミュレーションでは、バリ島南部の潮位は津波の発生後 20 分で水位が低下(引き波)し、30 分で波高約 2～3m のピークの波が来襲する。

#### 3.2 津波による浸水想定

想定した津波外力による浸水状況をシミュレーションにより再現した。クタ地区における最大浸水深の分布を図-2 に示す。クタ海岸周辺でホテルやレストランが並ぶ中心部が 1.0～1.5m の浸水深となる。また、クタビーチでは 1.5m 以上の浸水が広範囲に発生することが推定される。

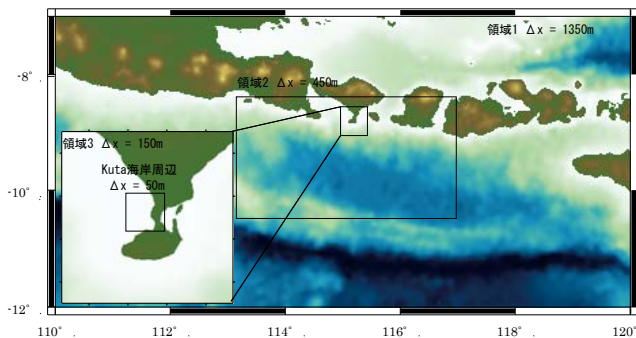


図-1 解析対象領域

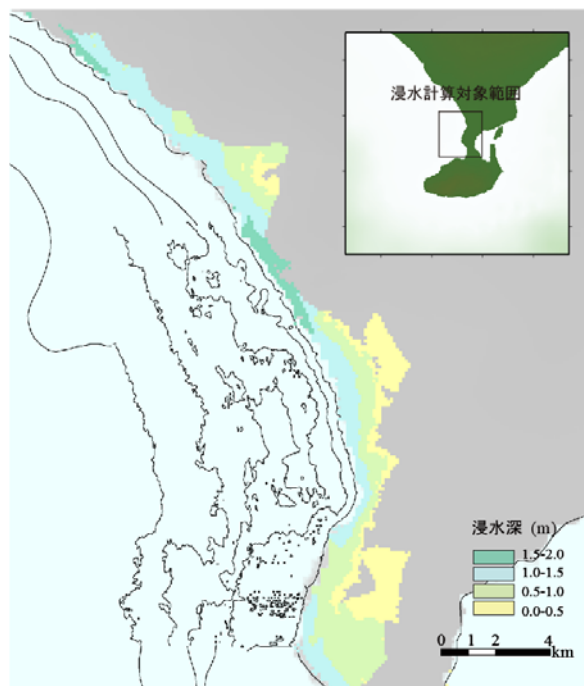


図-2 シミュレーションによるバリ島クタ地区の最大浸水深分布

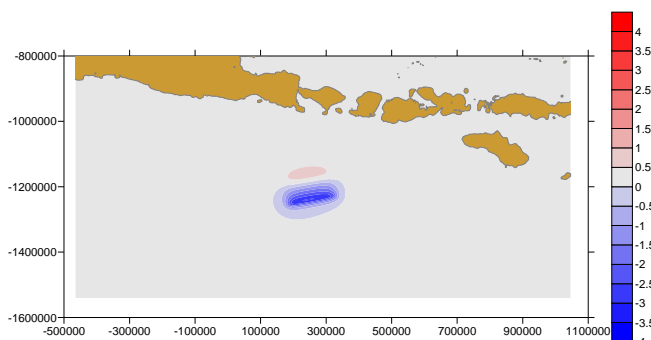


図-2 (1) バリ島南部の津波水位変化 (発生直後)

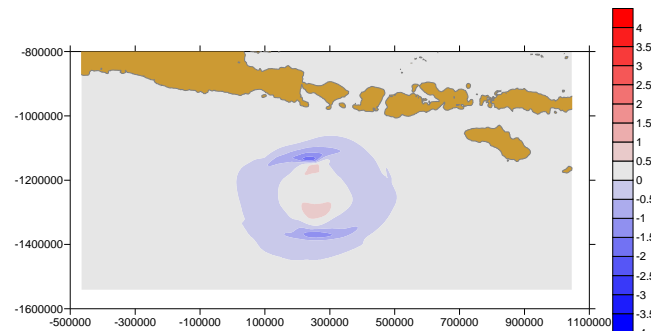


図-2 (2) バリ島南部の津波水位変化 (発生 10 分後)

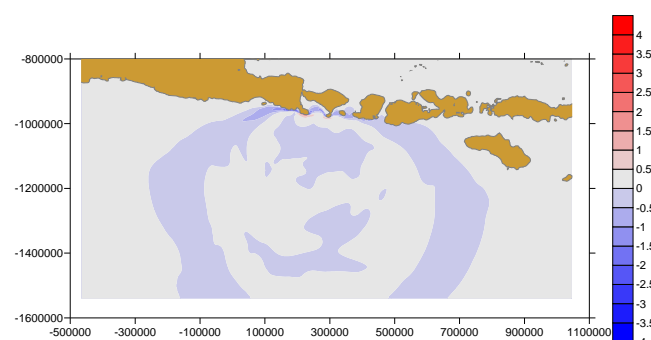


図-1 (3) バリ島南部の津波水位変化 (発生 30 分後)

表-1 計算条件

項目	内容			
計算格子間隔	1350m	450m	150m	50m
計算格子分割	1122x567	896x548	332x302	263x263
計算時間間隔	0.5s			
基礎方程式	線形長波		非線形長波	
計算手法	差分法 (時間リーブ・フロッグ法、空間スタaggerド格子)			
沖合境界条件	自由透過	水位・流量を接続		
海底摩擦	Manning の粗度係数 n=0.025			衛星データによる土地利用分類
陸側境界条件	完全反射			遡上境界
越流計算	なし			
初期条件	Manshinha and Smylie(1971)の方法			
想定津波	1977/8/19 Sumba 島地震津波 (加藤・Sunarjo・都司)			
潮位条件	0.0m			
計算再現時間	地震発生から 3 時間			

#### 4. まとめ

今回実施した浸水想定では、陸上地形データを衛星データである SRTM のメッシュデータを採用している。このデータは入手可能なデータとして解像度は高いと考えられるが、衛星データであり建物等の高さも含まれてしまう。そのため、浸水深が小さく出ている可能性がある。今後、さらに精度の高い浸水想定を行おうとした場合、現地で必要箇所の測量を実施するなどして地形データの精度を高めることが必要となってくる。

## STUDY ON SUSTAINABLE MEASURES AGAINST TSUNAMI IN DEVELOPING COUNTRIES (2)

**Abstract** : The objective for disaster prevention research team' s components of this theme is to analyze and evaluate disaster risks induced by tsunami and tidal waves in specific cities. As a selection study, we chose Bali Island, Indonesia as the study area on tsunami disaster, and Chittagong, Bangladesh as the study area on tidal wave disaster considering availability of disaster records and vulnerability of the cities to these disasters. Flooding areas on Kuta, Bali was estimated by tsunami wave simulations after setting the external forces of tsunami.

**Key words** : Tsunami, Tidal Wave, Disaster Risk Assessment, Bali, Chittagong