

## 排水路による津波の減勢効果について

## On Energy Dissipation Effects of Tsunami by using Drainage Channels

○ 関島建志<sup>\*,\*\*</sup>, 桐博英<sup>\*</sup>, 安瀬地一作<sup>\*</sup>, 中田達<sup>\*</sup>, 向後雄二<sup>\*\*</sup>

Sekijima Kenji, Kiri Hirohide, Azechi Issaku, Nakada Toru, Kohgo Yuji

## 1. はじめに

大規模な津波浸水被害をもたらした東北地方太平洋沖地震では、海岸線と平行する道路盛土や堀が津波遡上エネルギーを減勢する効果があったと考えられる。沿岸部農業地域の減災対策の一つとして、排水路を活用した津波の減勢手法が研究されてきている<sup>1)</sup>。しかし排水路規模による効果発現の程度は明らかとなっていない。本研究ではサイズが異なる排水路を設置した断面二次元モデルによる水理実験を行い、排水路の減勢効果を検証した。

## 2. 実験の概要

本実験では、幅 2m×長さ 3m×全長 67.5m のコンクリート製水槽を用いた。水槽は、上流側 20m に設置したスルースゲートにより貯水槽と実験エリアに区切られており、ゲートを一気に開放することで津波を発生できる。発生した波は、

表-1 第1波最大水位(単位:m)  
First Wave Water Level

波高	I	II	III	IV	V
目標値	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0
実験値平均	9.11	8.65	8.00	7.45	7.09

周期の長い津波とは特性が異なるが、海岸堤防に到達して安定した越流状態が形成される現象は再現できた。図-1 に水理モデルの概要を示す。モデルは、沿岸部農業地域を模しており、後背地には排水路を設置した。海岸堤防は、東北地方太平洋沖地震の農地海岸堤防の復旧断面を参考に法勾配を 1:2、堤高 8m(実物換算値)とする緩傾斜堤とした。縮尺はフルード相似則に基づく 1/20 である。

実験では図-1に示すP1～P5 に容量式波高計を、後背地の8か所に底面設置型電磁流速計を設置して水位及び流速を計測した。津波水位は、P1における第1波最大水位を表-1に示す5段階の目標値に設定した。津波が前浜付近で砕波して堤防後法を射流で越流するよう、前浜水位を2mとした上で貯水槽水位を調整した。なお、水位は前浜を基準としている。排水路は表-2に示す5ケースとし、位置は海岸堤防を越流した流れが安定する堤防後法尻から40m地点に海側端を合わせた。各ケースで各波高に対して5～6回の津波を発生させ、減勢効果を排水路より内陸側の流速の減少状況で評価した。

## 3. 実験結果

発生波の平均値は表-1に示すとおり、目標値をほぼ再現できた。P1ではゲート開放による波が35s程度継続し、そのあと堤防前法での反射波が合わさり、海域の水位は高く保たれた。津波は堤防を70s程度継続して越流した。

図-2は浸水第1波の最大流速分布である。堤防を越流した津波は排水路直前の38m地点で安定した流れとなり、後背地を流下す

表-2 排水路サイズ  
Size of Drainage Channel

ケース	排水路	
	幅	深さ
Case1	なし	
Case2	9.2m	5.0m
Case3	9.2m	2.5m
Case4	4.6m	5.0m
Case5	4.6m	2.5m

\*国立研究開発法人 農研機構 農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

\*\*国立大学法人 東京農工大学大学院 連合農学研究院, United Graduate School of Agri. Sci., TUAT  
キーワード: 津波, 浸水, 排水路, 水理モデル実験

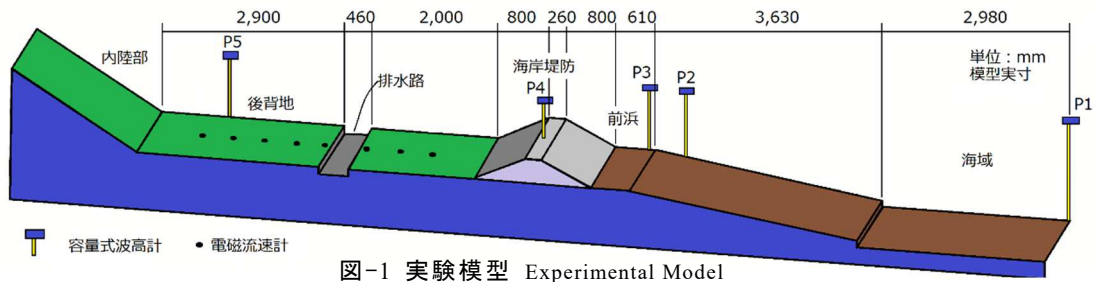


図-1 実験模型 Experimental Model

る。津波水位が高い波高 I では、いずれのケースも排水路直前の流速が堤防法尻からの距離  $L=61.2\text{m}$  以遠でもほぼ維持されており、排水路による減勢の効果は見られない。減勢の効果は、水路幅の広い Case2 と 3 で波高 III から現れ、津波水位が低いほど大きくなる。波高 V では排水路が深い場合に減勢の効果が大きくなった。排水路幅の狭い Case4 と 5 では、いずれの波高においても第 1 波の減勢は顕著に現れなかった。なお、Case1 で  $L=38\text{m}$  以遠の流速が減少しているのは、模型の性質上、後背地の湛水を完全に排除できなかったことなどが考えられる。

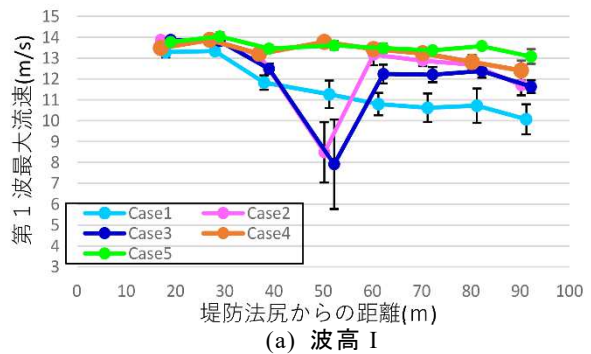
浸水が継続した場合を検証するため、第 2 波の最大流速を示したのが図-3 である。排水路が無い Case1 と比較して Case2 と 3 では、すべての波高で流速の減少が見られ、Case4 と 5 では、津波水位が波高 III より低い場合に流速の減少が見られた。第 2 波では排水路深さによる明らかな差は見られなかった。

#### 4. まとめ

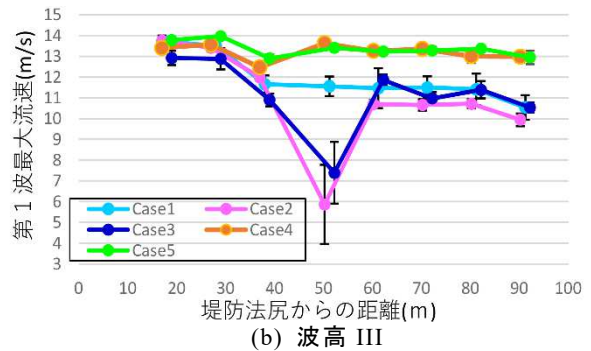
排水路による浸水の減勢は、津波水位が低い場合、第 1 波は、幅が広く、深い排水路で効果が大きく、幅が狭い排水路では、継続する浸水に対して減勢効果があることが分かった。今後は、排水路の減勢特性について、数値解析により明らかにしていきたい。

謝辞:本実験では、平成 28 年度夏季インターンシップ生の日本大学 藤井春華氏、九州大学 井研吾氏、茨城大学 二橋智美氏にご協力いただきました。ここに記し、深謝の意を表します。

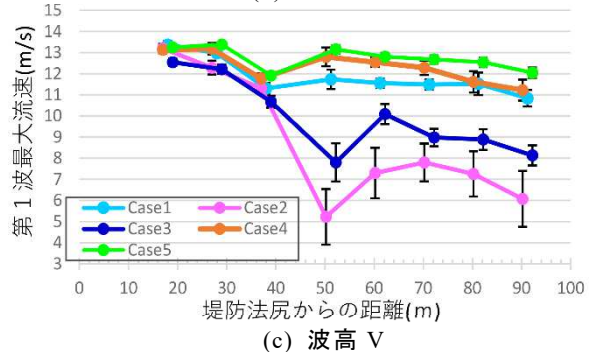
引用文献:1)桐,中矢,丹治,松島,浸水津波の減勢における排水路の効果,土木学会論文集 B1(水工学)70(4),1561-,(2014)



(a) 波高 I



(b) 波高 III



(c) 波高 V

図-2 第 1 波最大流速  
Max Velocity of First Wave

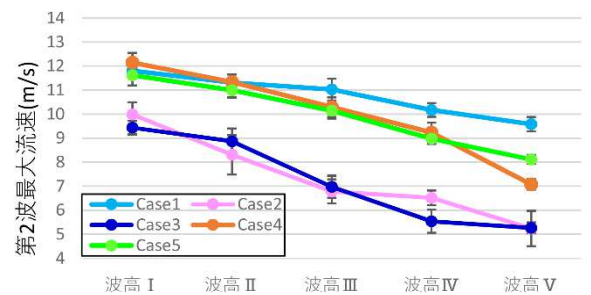


図-3 第 2 波最大流速(61.2m 地点)  
Max Velocity of Secondary Wave