

第 部門

堤内地における越波浸水に及ぼす越波流量の影響に関する研究

関西大学工学部 学生員 町田英治  
 ニュージェック 正会員 真期俊行  
 関西大学大学院 学生員 安藤龍平  
 関西大学工学部 正会員 島田広昭

1. まえがき

従来、海岸護岸の機能設計に際しては、合田らによる越波流量算定図表から得られた平均越波流量を入力条件として氾濫計算を行い、設計の指標としている。しかし、波の特性は海底地形、護岸の形状、風の有無といった様々な要因によって異なり一様ではない。そこで本研究では、浸水深に及ぼす越波流量の空間的・時間的変動による影響を調べるために、それぞれの特性をもたせた越波流量を入力条件として用いた氾濫計算を行った。そして、平均越波流量を入力条件とした場合との比較を行うことによって従来の氾濫計算手法の問題点を明らかにしようとした。

2. 計算概要

本研究の氾濫解析は、台風 9918 号によって越波浸水の被害を受けた熊本県竜ヶ岳町(現上天草市)小屋河内地区を計算対象範囲とした。被災時の浸水域を図 - 1 に示すように格子状に分割した。入力条件となる越波量データは、図 - 2 に示す通りであり、これは平石らが計算対象範囲の護岸前面において波浪変形計算を行い、算出した越波流量の値を本研究用に換算したものである。なお、横軸の x 座標は、図 - 1 に示した越波流入位置の x 座標に対応している。その他の計算条件は、表 - 1 に示す通りである。

また、本研究では水理実験における護岸前面水位のデータをもとに 1 波浪ごとの越波流量を算出し、これを短時間越波流量とした。実験における護岸前面水位の条件は、入射波高を 5.0m として護岸前面の 20 箇所で測定したものである。計算対象範囲は、実験で用いた堤内地模型を再現した幅 800m、奥行き 400m の矩形のものを用いた。表 - 2 には、その他の計算条件を示した。

3. 計算結果および考察

(i)越波流量の空間分布による影響

図 - 3 には、越波量の空間分布がある場合に

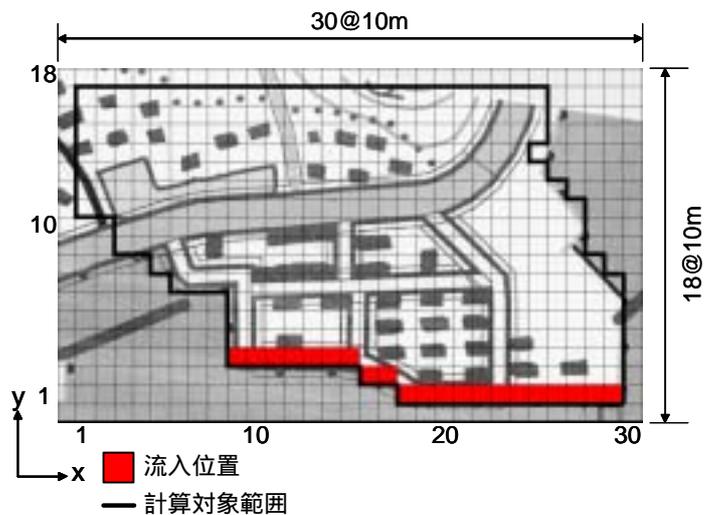


図 - 1 計算対象範囲と越波流入位置

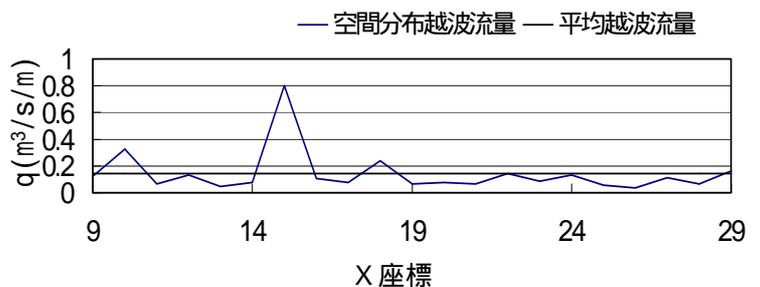


図 - 2 越波量データ

表 - 1 計算条件(空間分布)

格子幅	x	10m
護岸天端高	ZT	6.0m
粗度係数	n	農地 = 0.060、道路 = 0.047 その他(宅地、芝地) = 0.050
計算時間間隔	t	0.1s
出力時間間隔	T	10s
計算時間		605s
越波継続時間		545s(60s ~ 605s)

極大値を示す  $x=15$  の列における浸水深の経時変化を示した。なお、(a)～(c)図は護岸背後の位置、護岸より 50m および 100m 後方の位置でのものである。

これらによると、(a)図の護岸背後の格子位置では、70s から 130s にかけて分布が無い場合の計算結果が分布がある場合のものを上回る。この原因としては、 $x=15$  の列の護岸背後の土地利用状況を道路と設定しているため、家屋等の氾濫水の伝播を遮るものが無く、与えられる越波流量が大きい場合に堤内地奥まで早く伝播することが考えられる。

(b)図の護岸より 50m 後方の位置では、与えられる越波流量の違いによる影響を大きく受け、分布がある場合の計算結果が分布が無い場合のものを上回り、最大で約 50cm の差がみられる。

(c)図の護岸より 100m 後方の位置では、護岸背後の位置や 50m 後方の位置のものに比べて両者に大きな差はみられなくなる。

このように、越波流量の空間分布が堤内地の浸水特性に影響を及ぼし、平均越波流量による計算結果を上回る場合があること。しかし、護岸より離れるにつれてその影響は小さくなることがわかった。

( )短時間越波流量による影響

図 - 4 には、護岸背後および護岸より 40m 後方の 2 つの位置での浸水深の経時変化を示した。

これによると、護岸背後では全体的な傾向として短時間越波流量による計算結果が平均越波流量のものを下回る。この原因としては、短時間越波流量では 1 波ごとの流入量が平均越波流量より大きくなるため、堤内地奥まで早く伝播することが考えられる。

護岸から 40m 後方では、短時間越波流量による計算結果が平均越波流量のものを上回る場合があり、最大で約 50cm の差がみられる。この原因としては、流入量が大きいことにより、堤内地奥まで伝播し、水位変動幅も大きくなることが考えられる。

以上、越波流量の空間的・時間的変動が浸水深に及ぼす影響について検討してきた。その結果、越波流量の空間的・時間的変動を考慮せず、平均越波流量のみで氾濫計算を行うと危険な場合があることがわかった。

件 (短時間越波流量)		
計算対象範囲		800.0m × 840.0m
護岸天端高	ZT	5.0m
粗度係数	n	0.035
メッシュ幅	$\lambda$	40m
計算時間間隔	t	1.0s
出力時間間隔	T	30s
計算時間		3600

表中の数値は現地換算したもの

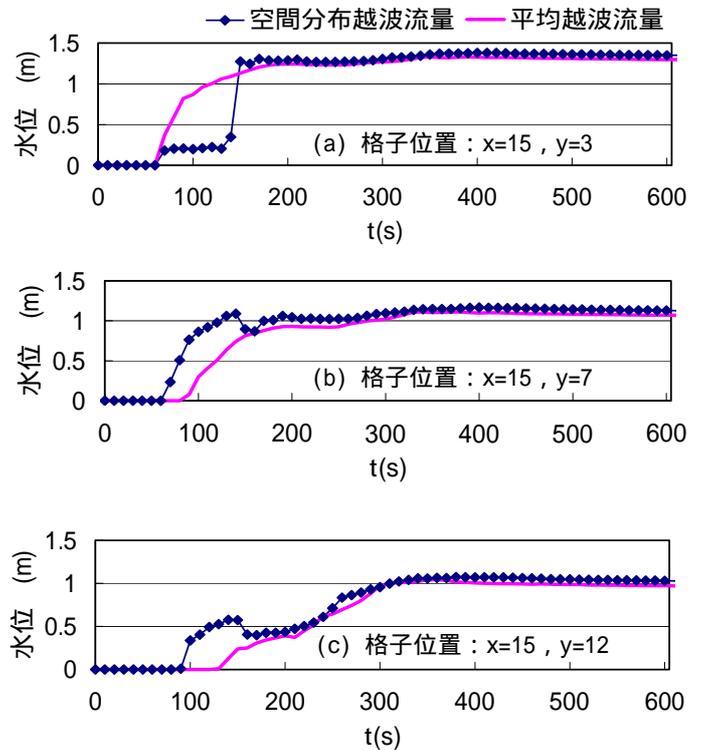


図 - 3 浸水深の経時変化 (空間分布)

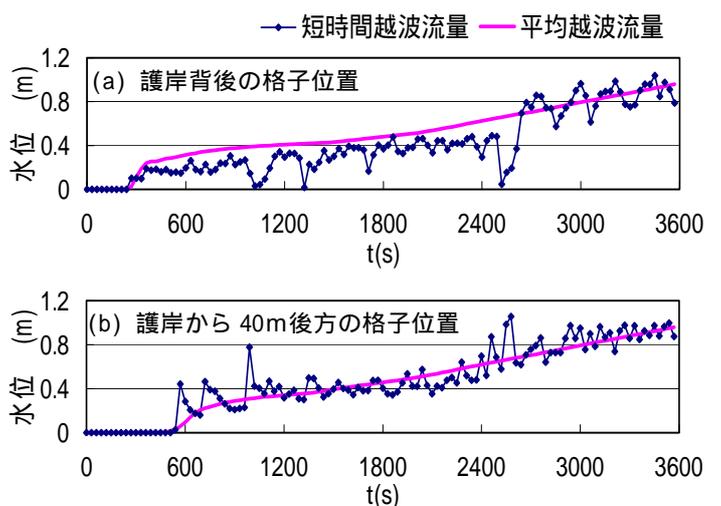


図 - 4 浸水深の経時変化 (短時間越波流量)