

短時間越波量を考慮した堤内地における越波浸水の氾濫シミュレーション

関西大学大学院
ニュージェック

学生員
正会員

○竹内 秀典
殿最 浩司

ニュージェック
関西大学大学院
関西大学工学部

ニュージェック
学生員
正会員

真期 俊行
安藤 龍平
井上 雅夫

1. まえがき

我が国の海岸は古くから活発に利用されてきた。特に昨今では、海岸護岸のすぐ背後まで利用されている。このような場所においては、わずかな越波であっても甚大な人的・物的被害が起きることが予想される。しかし、従来の設計手法では、越波量の時間的変動を考慮していないため、越波による堤内地の浸水深を的確に予測できない。このため本研究では、昨年の本講演会で発表した水理模型実験による越波流量を入力データとして、堤内地の水位変動を数値シミュレーションにより再現し、その計算結果と実験値を比較することにより、数値シミュレーションの妥当性を検討した。また、現在、氾濫計算を行う際には、越波流量は時系列変化を考慮したものではなく、平均越波流量を入力データとしている。このため、越波流量の時系列データと平均越波流量を入力した場合についての比較も行った。

2. 計算概要

越波による堤内地の氾濫計算には、2次元不定流モデルを用いて計算を行った。計算対象の堤内地は、幅は800mと一定にし、奥行きBは400mと200mの2種類とした。また、堤内地の地盤高と粗度係数は一定である。計算メッシュは、図-1に示すように、計算時間や精度を考慮して、辺長が40mの正方形とした。なお、xおよびy軸は、それぞれ護岸法線および波向方向であり、図中のNo.は実験での計測点である。越波流量のデータについては、越波実験（入射波高Hは5.0mと9.0m）で計測した越波流量の時系列変化と平均越波流量を入力データとした。このようにして、護岸から越波流量を境界条件として与え、氾濫水の伝播過程を再現した。その他の計算条件の詳細については、表-1に示すとおりである。

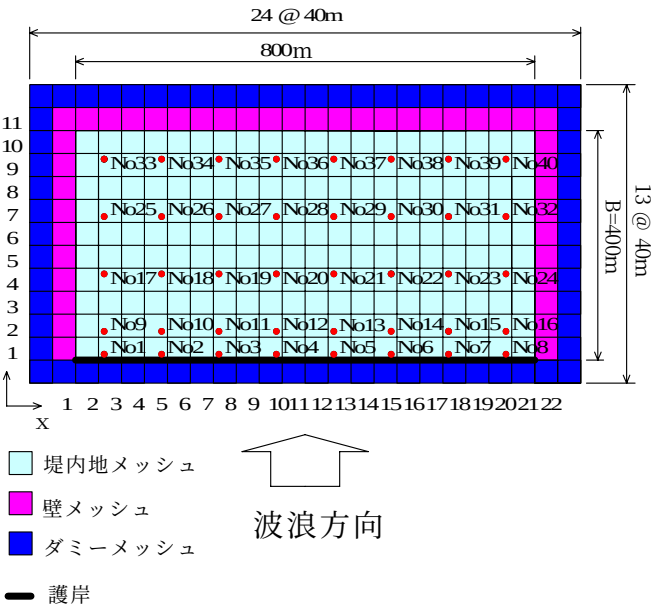


図-1 計算メッシュ

3. 計算結果および考察

図-2には、堤内地の奥行きBが400m、入射波高Hが5.0mの場合の実験値と解析値を比較した。これによると、上図に示した護岸に近いところでの急激な水位上昇は再現できていないが、全般的な傾向は概ね一致している。実験での急激な水位上昇は、越波水の落下によって生じるものであるが、氾濫計算においては、越波水が護岸の存在する1列目のメッシュに流入するものとして計算しているため、こ

表-1 計算条件

計算対象範囲		800m×400m
		800m×200m
護岸天端高	ZT	5.0m
粗度係数	n	0.035
メッシュ幅	Δx	40m
計算時間間隔	Δt	1.0s
出力時間間隔	T	30s
計算時間		3600s

キーワード 越波，短時間越波量，氾濫シミュレーション

連絡先 〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 関西大学工学部都市環境工学科 TEL/FAX(06)6368-0789

うした現象までは十分に再現されていない。また、下図に示したように、護岸から離れたところでの水位変動は小さくなり、解析値と実験値は一致している。この傾向は、入射波高や堤内地の奥行きにかかわらず同様である。

図-3 には、堤内地の奥行きが 200m と 400m の場合の浸水深の時系列変化を比較した。入射波高 H は 5.0m である。これらをみると、いずれの場合も解析値は実験値を概ね再現しているが、特に堤内地の面積が広い、下図に示した $B=400\text{m}$ の場合が両者の差は小さい。これは、堤内地の面積が狭いと、側方や後方の壁からの反射波の影響が現れるためと考えられる。

次に、氾濫計算の入力データに越波流量の時系列データと平均越波流量を用いた場合の計算については、計算対象範囲となる堤内地は幅を 800m、奥行きを 840m とし、護岸のあるメッシュの地盤高を 0.0m、そこから 40m 離れるにつれて、0.05m ずつ地盤高を高くし、護岸から最も離れたメッシュの地盤高を 1.0m とした。その他の計算条件に関しては、表-1 と同様である。図-4 には、入射波高 $H=5.0\text{m}$ の場合の計算結果を示した。これによると、全般的な傾向は一致しているが、特に上図に示した護岸に近いところにおいては、時系列の越波流量を入力データとした場合の解析値が、平均越波流量を用いたものよりも、50cm 程度上回っている。これは、越波量の時間変動の影響によるものと考えられる。したがって、氾濫計算を実施する際に、時系列変化を考慮せず、平均越波流量によって氾濫シミュレーションを行うと危険な場合があり、越波流量の時系列変動を考慮する必要がある。

なお、データの整理、計算などに協力してくれた米森秀明君、水理実験を担当した豊中市の片山敦史君に謝意を表する。

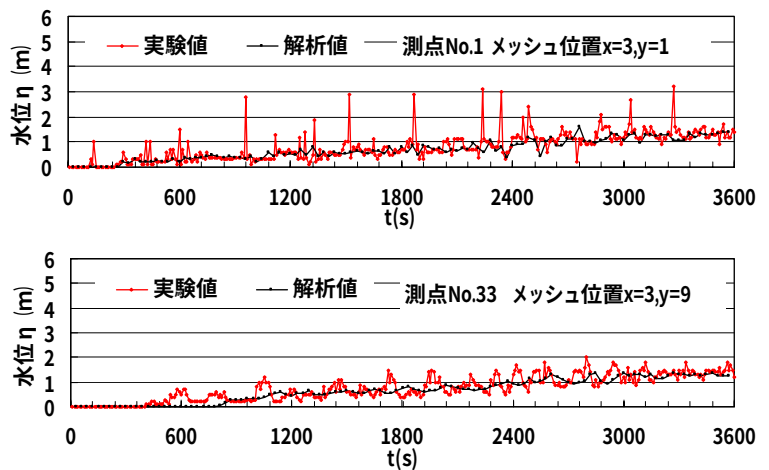


図-2 浸水深の時系列変化 ($B=400\text{m}$, $H=5.0\text{m}$)

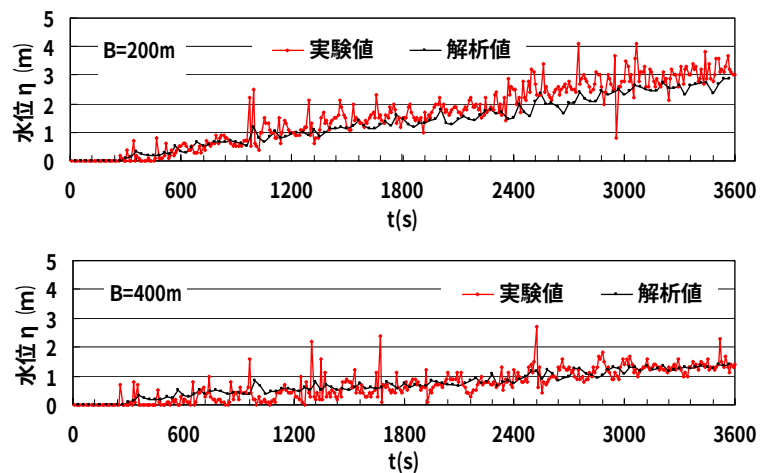


図-3 堤内地の奥行き B の違いによる比較 ($H=5.0\text{m}$)

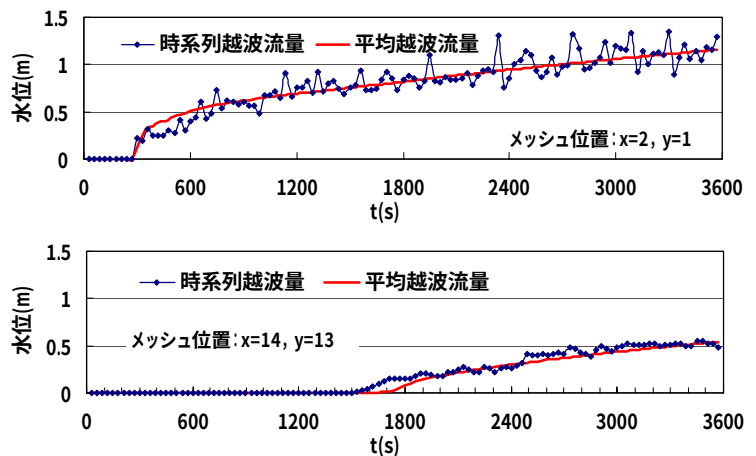


図-4 入力データの違いによる比較 ($H=5.0\text{m}$)