

越波による堤内地への浸水特性に関する水理模型実験

関西大学大学院 学生員 ○片山敦史 ニュージェック 正会員 殿最浩司
 関西大学工学部 正会員 井上雅夫 関西大学大学院 学生員 清水光浩

1. はじめに

従来、海岸事業の費用対効果分析における浸水防護便益の算出に際しては、背後地での湛水を予測する場合の越波流量を合田らの越波流量推定図から求めている。しかし、これは平均越波流量を対象としており、このような便益を算出する場合には、短時間越波量を考慮する必要がある。また、浸水地域の設定には、浸水レベルに大差がないものとし、総越波量がそのまま背後地に一様に湛水すると仮定した、いわゆるレベル湛水法が用いられている。しかし、越波水の挙動は、時間的にも場所的にも大きく変動しており、こうした単純な手法によると、非常に危険側の設計になる場合があるものと考えられる。

そこで本研究では、短時間越波量を考慮した浸水深の時間的変動特性モデルの確立を最終目標として、まず、越波が堤内地に流入した場合の水位変動を水理模型実験によって明らかにしようとした。また、レベル湛水法による設計手法の妥当性についても検討しようとした。なお、模型縮尺は 1/100 を想定し、以下、原型値で示すことにする。

2. 実験概要

実験では、平面水槽内に設置した直立護岸の背後に、図 - 1 に示すような延長 800m、奥行き 400mの堤内地模型を設置し、不規則波による越波実験を行い、堤内地における水位を図示した 40 地点で計測した。また、これとは別に、直立護岸の背後に越波升を 40mピッチで 20 個設置して、越波量を計測した。実験条件の詳細については、表 - 1 に示すとおりである。

3. 実験結果および考察

この実験の入射（有義）波高は 5.0mと 9.0mの 2 種類としたが、ここでは、入射波高が 5.0mの場合の結果を中心に考察を行う。

図 - 2 には、入射波高が 5.0mの場合の水位の時系列変化について、堤内地の奥行き B が、B=200mと B=400mの場合を合せて示した。なお、ここでは、X=650m、B=10mの計測点 No.2 のものを一例として示した。これによると、B=200mの場合のものが B=400mの場合のものよりも水位の変動幅が大きい。これは、堤内地の背後からの反射波の影響が顕著に現れたためと考えられる。

また、図 - 2 の水位が約 1.3mおよび 2.9mの横軸に平行な直線は、レベル湛水法で得られた水位である。なお、レベル湛水法による水位は、総越波量を堤内地面積で除して求めたものであり、以降、これを一樣湛水深と表現する。これによると、B=400mの場合の実験での水位は、一樣湛水深の約 2～4 倍、B=200mの場合でも約 1.2～1.8 倍にも達しており、

キーワード 越波、越波浸水、堤内地

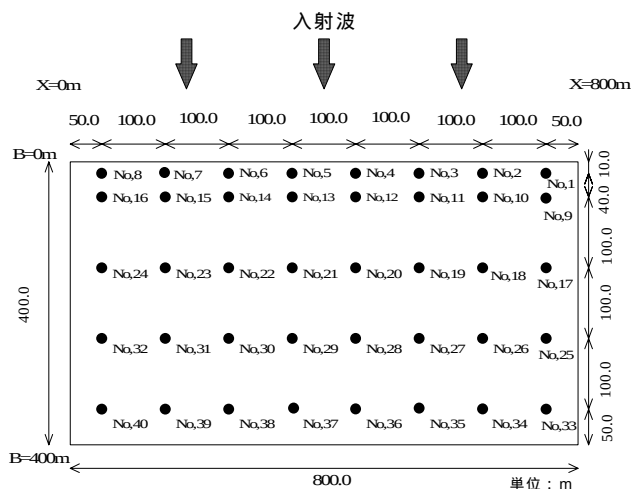
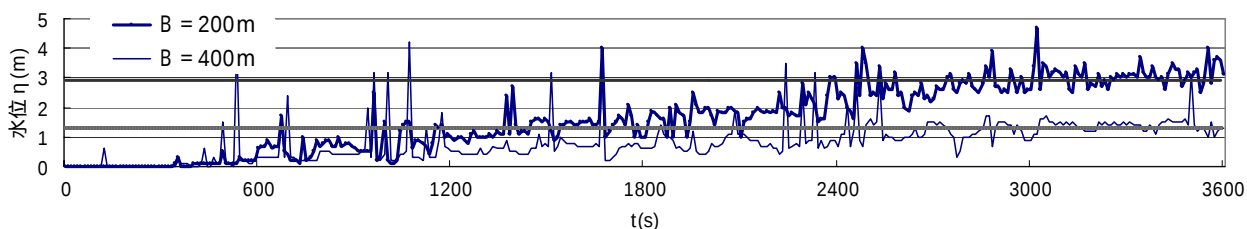
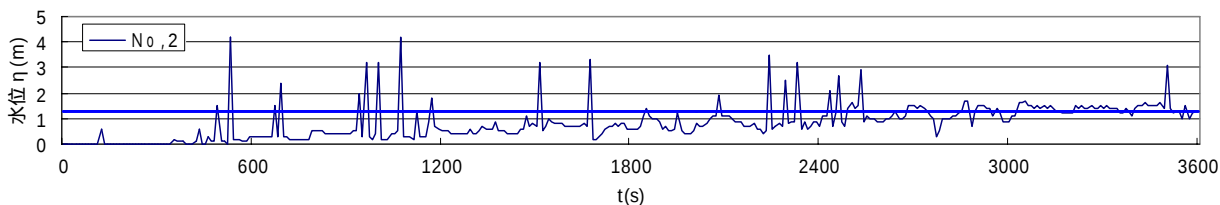
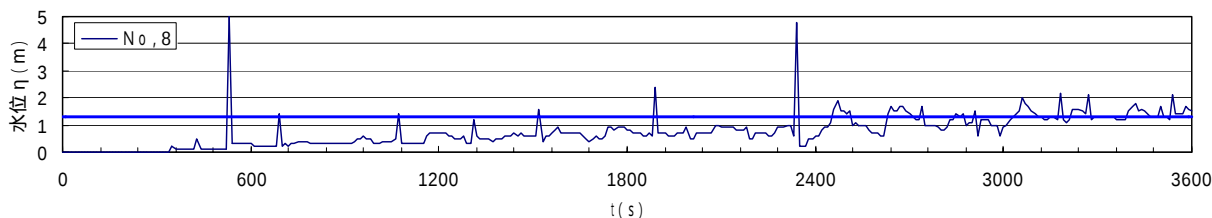


図 - 1 堤内地模型における水位の計測点

表 - 1 実験条件

水深	h (m)	26.0
護岸天端高	h_c (m)	5.0
入射(有義)波高	H (m)	5.0, 9.0
周期	T (s)	15.0
入射角	θ	0°
対象波		1時間の全ての波浪
堤内地模型	X (m) × B (m)	800 × 400 800 × 200
護岸形式		直立護岸

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

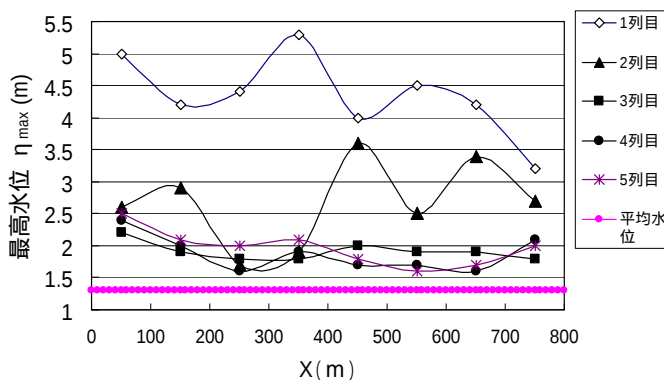
図 - 2 計測点 No.2 における水位変動 ($X=650\text{m}$, $B=10\text{m}$)図 - 3 越波量の多い計測点 No.2 における水位変動 ($X=650\text{m}$, $B=10\text{m}$)図 - 4 越波量の少ない計測点 No.8 における水位変動 ($X=50\text{m}$, $B=10\text{m}$)

$B = 400\text{m}$ の場合が一樣湛水深を大きく上回っている．すなわち，一樣湛水深を大幅に上回るような水位上昇に関しては，堤内地の奥行きが広いほど，その回数が多くなり，実際の水位と一樣湛水深との差も大きくなる．

図 - 3 には，越波量の多い計測点 No.2，図 - 4 には，越波量の少ない計測点 No.8 の水位の時系列変化を示した．なお，いずれも $B=400\text{m}$ の場合のものである．これらと比較すると，越波量の多い計測点 No.2 のものが，計測点 No.8 のものよりも急激な水位変動が多くみられる．しかし，ここには図示していないが，このような傾向は護岸から離れるにつれてみられなくなる．特に，越波量の多い計測点では，少ない計測点よりも急激な水位変動が多く発生するが，護岸から離れるにつれて，こうした傾向はあまりみられなくなる．

図 - 5 には，計測時間内における各計測点の最高水位の分布を示した．これによると，護岸直背後の 1 列目のように越波の影響を強く受ける計測点では，最高水位が $3\sim 5\text{m}$ にも達しているのに対し，護岸から離れた計測点では，最高水位が $1.5\sim 3.5\text{m}$ 程度となり，護岸から離れるほど最高水位は低下していることがわかる．しかし，いずれの計測点についても，一樣湛水深を大きく上回っており，実際の最高水位は，一樣湛水深の約 $1.3\sim 4$ 倍にも達している．

以上のことから，従来用いられているレベル湛水法によって，堤内地に一樣な浸水深を設定することは非常に危険であり，越波水の流入が予測される堤内地の湛水深については，水位の時間的および場所的変動等を十分に考慮しなければならない．

図 - 5 最高水位の分布 ($H=5\text{m}$, $B=400\text{m}$)