

高潮対策法の模索と氾濫水が人体に与える流体力について

名城大学大学院 学生員 〇川嶋 浩一
 名城大学 正会員 伊藤 政博
 学 生 山口 秀之
 学 生 石黒 義章

1. はじめに

本研究は、名古屋港の臨海部周辺に巡らしてある防潮壁高を上回る伊勢湾台風以上の高潮が発生（T. P. 5. 1m）した場合を想定して、新たな高潮侵入障害壁の設置と、この障害壁による人体に与える氾濫水の流体力の軽減効果を実験的に検討する。

2. 高潮氾濫水の実験的研究

2.1 高潮氾濫の相似法則

高潮の氾濫水を不定流として、水平縮尺 $\lambda_x=1/1000$ 、鉛直縮尺 $\lambda_h=1/20$ とし、時間縮尺としては、鉛直方向に対応するFroudeの時間縮尺を用いる。粗度縮尺は時間縮尺が成立するように調節する方法を用いた。従って、時間縮尺 $\lambda_t=1/4.47$ とし、粗度縮尺は試行錯誤的に定めるものとする。

2.2 実験装置と方法

名古屋港築地から千成通までの約9km区間の地形を水平縮尺1/1000、鉛直縮尺1/20で発砲スチロールを用いて二次元実験水路内に造った。図-1は実験対象区間の地形断面図である。モデルの粗度は、伊勢湾台風時の高潮の潮位変化による高潮氾濫水の侵入・浸水を再現し、試行錯誤的に決定した。このときの実験条件の要約がRUN NO. 1として表-1に示してある。また、現在の地勢下で伊勢湾台風時より約1m高い高潮（T. P. 5. 1m）が発生した場合をRun No. 2とした。高潮対策として、国道23号線沿いに遮音壁を兼ねた氾濫水の障害壁を設置した場合をRun No. 3とする。

2.3 実験結果と解析

（1）水深変化

図-2(a)は氾濫水の水深変化を、また、図-2(b)は障害壁を設置した場合の水深変化である。図-2(b)から、障害壁の設置は障害壁より内陸側では、氾濫水の侵入が抑制され、ピークを遅らす効果があることがわかる。一方、海側では水深が急激に増加している。

（2）流速

図-3(a)は氾濫水の流速変化を、また、図-3(b)はに障害壁を設置した場合の流速変化である。全体的に障害壁の設置によって流速が減っている。

（3）氾濫水による流体力

高潮の氾濫水が物体に与える流体力は災害規模に非常に大きな影響を与える。そこで、障害壁を設置することによって、特に、人間に与える流体力をどの程度軽減できるかを検討する。氾濫水が

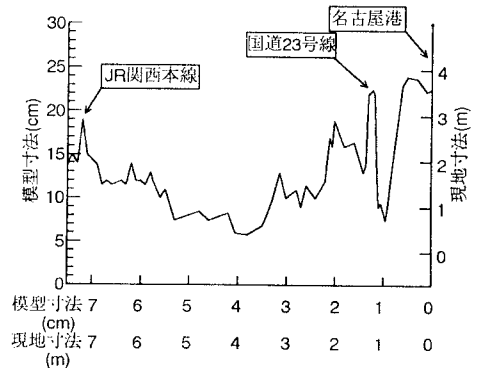


図-1 地形モデルの概略図

表-1 実験条件

Run No	地 勢	潮 位
1	伊勢湾台風時の地勢 ・岸壁の地盤高T. P. 2. 0m ・海岸堤防の天端高T. P. 3. 4m ・海岸線から1~2. 7km区間の地盤高は海面以下 ・建築物は平屋建てばら	伊勢湾台風時の最高潮位 T. P. 3. 89m
2	現在の地勢 ・岸壁の地盤高T. P. 3. 4m ・高潮防潮壁T. P. 4. 2m ・建築物は高層化	想定最高潮位 T. P. 5. 1m
3	現在の地勢 新たな高潮対策 ・国道23号線に高潮侵入障害壁を設置、高さT. P. 3. 2m	

（注）N. P. 0m = T. P. 1. 41m

人間に及ぼす流体力 F_D は次式であらわされる。

$$F_D = \frac{\rho}{2} C_D v^2 S + C_M \rho \frac{dv}{dt} V$$

ρ : 水の密度, C_D : 抗力係数, v : 流速, S : 投影面積, C_M : 慣性力係数, V : 体積である。対象として人間を表-2に示すような円柱モデルとして考える。このようなモデルに基づいて高潮氾濫水の流体力を求めた。

障害壁設置の有無によって流体力がどのように変化するかを図-4に示した。黒く塗りつぶした部分は障害壁設置による流体力の軽減を示してある。この図によると地盤の高い場所では障害壁の設置によって、流体力はあまり減少せず、障害壁の効果はみられない。しかし、地盤が低く水深が深くなる場所では、障害壁を設置することによって流体力は著しく(80%減)少くなる。

3. まとめ

地盤の低い場所では、障害壁を設置することにより、流体力がかなり軽減することが認められた。

表-2 人間の設定(身長160cm)

	長さ(cm)	直径(cm)
足一本	70	10
胴	60	30
手一本	60	5
頭	30	20

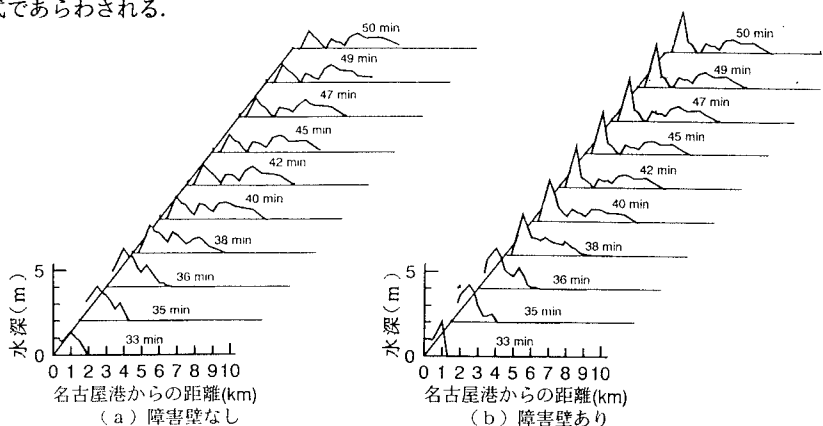


図-2 水深の距離的变化

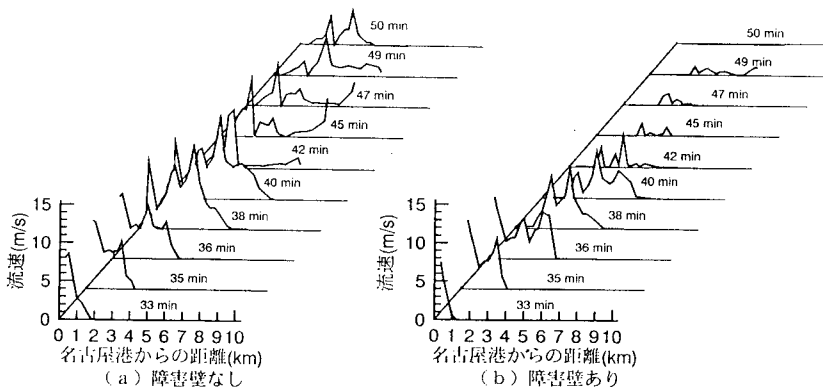


図-3 流速の距離的变化

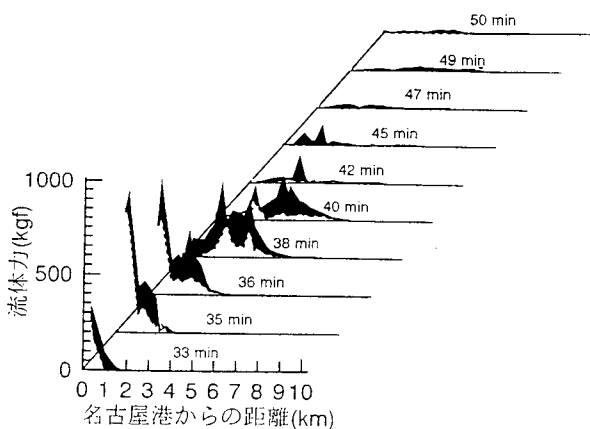


図-4 流体力の障害壁の効果