

湛水モデルによる浸水域予測精度の評価

長崎大学工学部 正員 野口 正人

1. まえがき

わが国は地理的に種々の災害を受け易く、防災への備えを怠ることができない。そのような災害の一つに、海岸地域の越波に伴う浸水被害が上げられる。本論では、埋立地の浸水危険度を評価し、今後の防災計画を立案する際の湛水モデルの有効性について、若干の検討を行った。

2. 浸水予測モデル

暴風時において、埋立地を浸水被害から守るためには、まず、防波堤の構造や適切な消波工が重要であることは言うまでもない。しかし、防波堤天端高が十分でないときや破堤の際には、多量の海水が陸地に侵入すること考えられ、居住区域の安全性を高めるためには、侵入水に対する十分な排除策が講じられなければならない。

ところで、実際に水災害が引き起こされた場合、概ね災害素因は特定され、侵入水を力学的に追跡すれば、被害拡大の機構を或る程度まで明らかにすることができる。したがって、洪水氾濫流に対する2次元解析は^{1), 2)}、海岸地域の防災・減災策を講ずる上でも効果的であることが予想される。しかし、上述のことが理解されていても、実際面では種々の制約があり、簡単な湛水モデルによらざるを得ない場合も多い。この種のモデルでは、貯留方程式を解くことにより浸水規模を求めようとしている。湛水モデルの一つとして、たとえば、タンクモデルが上げられるが、タンクの構造さえ明らかにできれば、計算自身は容易であり、実用的でもある。もっとも、このようなモデルを用いて埋立地の浸水被害予測を行うためには、計算結果の妥当性について調べておく必要がある。

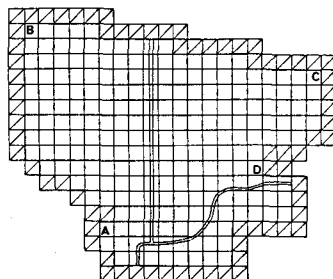


図-1 計算対象領域

3. 湛水モデルの適用例

上述されたことから、以下では、越波に伴う埋立地の浸水予測を、タンクモデルならびに2次元汎濫解析により行った。計算は、A港埋立地の越波による浸水被害を想定して行われたが、現実には(i)越波量を適当に定めた、(ii)地盤高の詳細な水準測量結果が入手できず適当に仮定したところがある、等の理由により、計算結果を検証するためのモデルに過ぎない。

計算対象領域は図-1に示されており、ABCDの部分に海に面している。このうち、BCの区間

は高さ約1.3mの防波堤になっている。計算に使用した越波量は、表-1にまとめられている。なお、2次元汎濫解析の空間格子は100mに取られた。ところで、タンクモデルにより埋立地の浸水予測を行う場合、雨水に対する流出解析と異なり、モデルのパラメーターを同定するに十分な実測資料が無いことが、計算上の難点である。そのため、実際の被災状況を検証するようときには、実測値を用いてパラメーターを決めることになるが、ここでは、2次元汎濫解析により求められた湛水量を使って同様のことを行った。当然、以上に述べられたことから明らかなように、タンクの段数を大きくすることは差程意味がなく、単純に1段タンクで流出孔が1個と2個の

表-1 越波量の時間的変化

time	(hr)	(m^3/s)	(m^3/s)	time	(hr)	(m^3/s)	(m^3/s)
		q_1	q_2			q_1	q_2
5	0	0	0	10	7.2E-1	4.3E-2	
6	0	5.5E-4		11	1.04E-1	1.9E-2	
7	0	5.1E-3		12	1.6E-2	5.2E-3	
8	0	2.0E-2		13	2.3E-3	8.8E-4	
9	7.4E-1	4.4E-2		14	0	0	

場合の計算を行った。図-2には、タンクモデルによる湛水量の時間的変化が示されている。同図中には、2次元氾濫解析による計算結果も併記された。図より明らかなように、タンクの乗数を適当に決めれば、簡単なタンクを使ってさえ、ある程度まで湛水量の時間的変化が求められる。もっとも、タンク乗数を決める困難さは依然として残されているが、河川流域の場合と違い、埋立地では排水系統の様子がわかっており、水理学的な検討を行えば乗数の概略値を知ることができる。

一方、浸水域分布の時間的変化を、より詳細に求めなければならぬ時には、2次元氾濫解析を行う必要がある。表-1の越波量を用いて計算された流況と浸水深が、図-3に示されている。前述されたことから、これらの結果を直ちにA港の実測資料と対比させることはできないが、浸水被害の概要を把握するには十分である。言うまでもなく、この方法の長所は、災害時における浸水域を時間的・空間的に詳細に表現し得ることである。更には、特定地域の被災状況を解析することにより、粗度係数等のパラメータを検討しておけば、他の地域で防災計画を立てる場合にも有効に役立てられることである。

4. あとがき

越波災害による埋立地の浸水予測を、湛水モデルならびに2次元氾濫解析により行い、若干の検討を行った。モデルと称されるものは、どのようなものであれ、適用範囲を有していることは当然であり、長所を生かすよう使用されねばならない。禍福の蔭を引用するまでもなく、被災経験が十分に防災対策に生かされることを願っている。

最後に、A港資料を提供して戴いた関係各位、ならびに、図面の整理を手伝って戴いた本学の土木工学科海岸研究室の学生諸氏に謝意を表します。

※参考文献

- 1) 岩佐義朗・井上和也・水島雅文；氾濫水の水利の数値解析法，京大防災研年報，23B-2，1980
- 2) Iwasa, Y., K. Inoue, M. Noguchi and T. Nakamura; Simulation of flush flows due to heavy rainfalls in Nagasaki, UDM Symposium, Yugoslavia, 1986 (in printing)

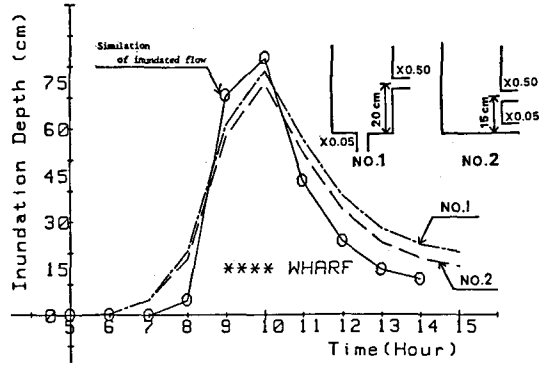


図-2 湛水深の比較

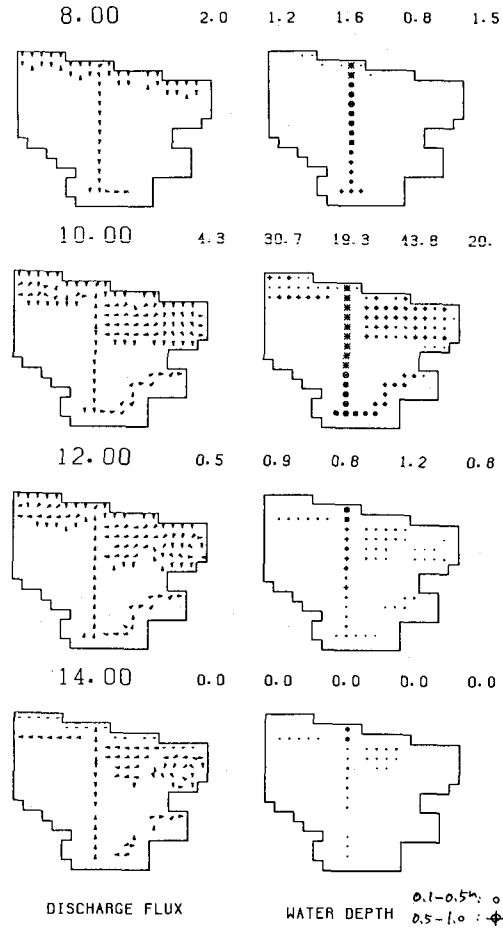


図-3 流況と湛水深