

仙台市北東部での8・5豪雨内水被害の調査

東北大学工学部 学生員○森本哲生
東北大学大学院 学生員 佐藤 智
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

仙台市は1986年8月4日、5日の両日に互り、台風8610号により総降雨量402mmに及ぶ、200年確率とも言われる降雨に見舞われた。中でも市北東部の工業団地周辺は、氾濫した内水により莫大な被害を受けた。本論文では、内水の最大水深や地盤高などのデータから氾濫の状況を把握し、この地区での氾濫の実態について考察する。

2. 氾濫の状況と要因

1) 浸水状況

北東部で主要な浸水域は七北田川支流梅田川の左右両岸である。梅田川左岸では、現地聞き込みにより、最大水位がほぼT.P. 5. 3mで一定であることが分かった。一方右岸では、最大水位分布は複雑であった。図-1は最大水深の分布を示す。ここには、工場や道路などの構造物が多く、また排水能力の違う事もあって、水位そのものは場所的に変化している。

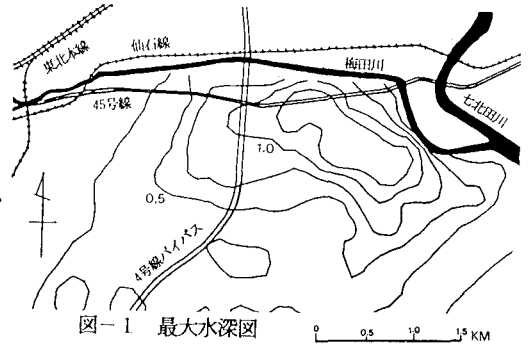


図-1 最大水深図

2) 氾濫の要因

氾濫には、降雨分布、集水域の形状、大小等も、勿論影響するが、氾濫水の水位分布には、特に次の4つの要因が影響すると思われ、これを図-2にまとめる。

- ①土地の高低差: 2500分の1国土基本図の地盤高から等高線を描く
- ②排水設備 : 排水路の種類 排水ポンプ P
- ③構造物 : 鉄道 (++++), 道路 (==)
- ④旧河道 : 5万分の1地質図, 旧地図, 旧地名より推定

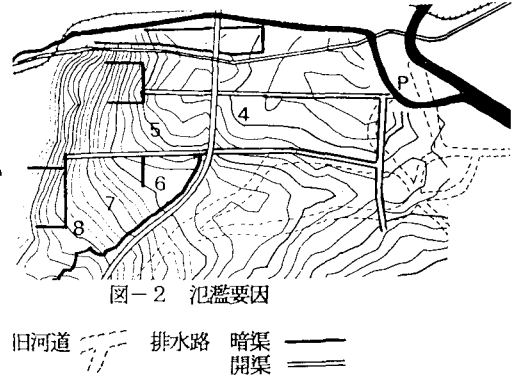


図-2 氾濫要因

3. 氾濫形態と分布

図-2の地盤高の等高線図に図-1の水深図を加えることにより最大水位を作成し、これを図-3に示す。等高線図と水位図の比較から浸水域を次の3つの領域に分類する。

- ①等流領域: 地盤と水位とがほぼ平行である領域。
- ②停滞領域: 水位が一定である領域。
- ③遷移領域: 1)と2)の中間又はそれ以外の領域。

この領域区分を図-3に表す。

この図から、一般的に次のように言える。まず、地形的な要因が効いている。すなわち、地盤高が高く、等高線間隔の狭い所は等流領域になりやすく、一方地盤

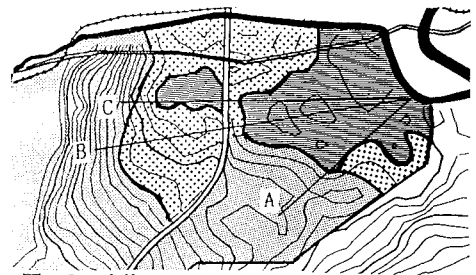


図-3 水位図と領域分類

等流領域 (stippled pattern)
遷移領域 (dotted pattern)
停滞領域 (horizontal lines)

高が低く、等高線間隔の広い所は停滞領域になりやすい。両者の中間に遷移領域がある。ところで、この図では、遷移領域は2つの離れた場所に生じている。1つは、氾濫域の東側に存在する。ここでは、排水路幅が7.6mから3.4mに急縮する部分で排水能力の急変という因子が地形因子の他に加わった結末であろう。もう1つは、バイパス周辺に見られる。このバイパスは西から東へ移動する水の流れを阻害する効果を持っており、やはり、人工的な原因による通水能力の変化が1つの要因となっている。

4. 水位分布の特徴

ここでは、幾つかの断面形状を選び出し氾濫水、水位分布の特徴について考察する。

まず、断面Aについての形状を図-4Aに示す。この断面は図-2, 3から分かるように、障害物がなく水路の急縮もない領域で、等流領域から停滞領域に接続し遷移領域は存在しない。ここでは、旧河道、排水路の影響など見られないのである。

次に、図-4B, Cに示すような、バイパスを横断するいくつかの断面B, Cに共通して言えることは、最下流にあたる各図右端に停滞領域があり、バイパス道路の西側にも停滞領域あるいは、それらしきものが存在している事である。例えば顕著な例として、図-4Bをみると、バイパスを潜る暗渠があるにもかかわらず、バイパス西側にも明らかに停滞領域が見られる。暗渠の疎通能力がここへ集まる流量に十分対応していないため、水が停滞したものと説明できる。これから、停滞領域の生じる原因は、そこでの排水能力が集水能力より小さい事が原因であると当然の事ながら結論されよう。

ところで、図-4Cを見ると、バイパスの西側に水位の盛り上がった箇所が存在する。これの成因は図-4からは判然としない。そこで、バイパスに沿った変化を調べると、図-5の通りである。こうした断面の取り方をすると、C点の近くでも、水位と地盤高が対応しており、図-4Cのような関係とは異なる事が分かる。すなわちバイパスに沿った方向に流れる水は、比較的等流的であり、断面C内での地盤高に応じて流れる氾濫より強勢だったものと推定される。

5. おわりに

氾濫水は、地盤の高い、等高線間隔の狭い場所では等流的な挙動を示した。仙台市北東部の場合、地盤高4.5m以上、傾斜1/2500~1/200の範囲では等流領域が生じた。従ってこういう条件の場所では、準定流的な解析で流水氾濫シミュレーションを行うことができよう。一方、停滞領域は地盤高3.5m~4.5mの間、傾斜1/5,000~1/1,300の範囲で生じていた。こうした所では領域末流の排水条件の如何が水位に敏感に影響するため、不定流計算以外に良好な数値シミュレーションは行えない。両者の中間の遷移領域は、地盤高3.5m~5.0mの間、傾斜0~1/400の場所に生じていた。ここでは、排水能力、人工構造物による通水能力の局所的な変化、流れの平面的な分布などが大きな影響を持っていた。原則的には、不定流計算をせねばならない場所であるが、特に通水能力の激変のような局所的な問題を良く表現する必要のある領域である。

(謝辞) 本論文の作成にあたり、(株)建設技術研究所に大変お世話になった。ここに記して謝意を表す。

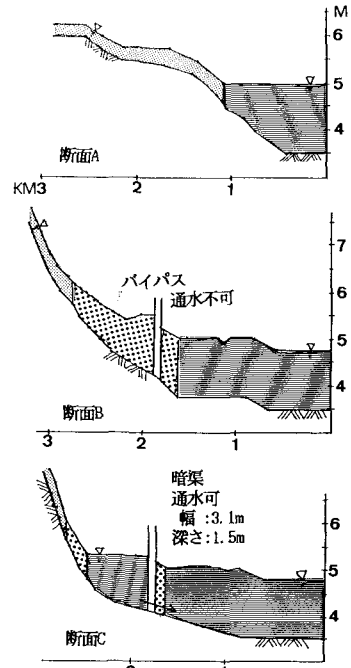


図-4 断面図

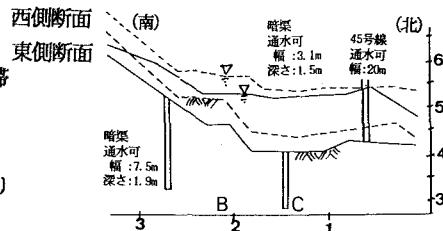


図-5 バイパスをはさんだ両側の断面図