

II—20

メッシュデータによる都市洪水モデル

東北大学工学部 学生員○西岡正訓

東北大学工学部 正 員 石川忠晴

東北大学工学部 学生員 張旭紅

1. はじめに

近年、市街化に伴う不浸透域の増加により、雨水流出量の増加と急激な流出による都市型洪水が起こるようになった。本研究で対象とする宮城県塩竈市は3方を丘陵に囲まれた盆地の底にあるため流れが中央低地の中心街に集中し、水害の程度も他の都市に比べて深刻である。

本報では、塩竈市の中心部の清水沢排水区（図1参照）について次に述べる簡易な都市流出モデルを開発及び適用した結果を報告する。

2. 対象地域の流出モデル

(1) 流出モデルの分離

流出量の計算は、下水管路から直接流出する成分（第一流出成分）と一旦

地下に浸透してから流出する成分（第二流出成分）とに分離して考えた。第一流出成分の解析は、対象区域内の下水管網をメッシュの標高データを用いて作成した疑似下水管網（図2）に置き換え、MANNINGの式よりメッシュ間伝達流速を算出し下流メッシュ端の流量時系列を求めるという方法で行った。なおこの疑似下水管網は既設の実際下水管網と比較したところかなりよく一致していた。また第二流出成分の解析では、流域全体をひとつのタンクとみなして貯留関数法を用いた⁽¹⁾。

(2) 有効降雨

都市域の浸透特性を考慮し、本研究では有効降雨を次のように考える（図3参照）。

まず各メッシュごとの土地利用状況に従ってメッシュを浸透域、不浸透域とに分類する。不浸透域では、第一流出成分の有効降雨は初期損失 $L1$ のみを損失降雨として算出する。第二流出成分の有効降雨はここでは0となる。浸透域では、第一流出成分の有効降雨は初期損失 $L2$ と浸透能 IC を損失降雨として算出し、第二流出成分の有効降雨は初期損失 $L2$ と、浸透した降雨のうちの損失（図3での α ）を除いた値としている。

なお、損失パラメータの値は土地利用別に過去の同様な研究により⁽²⁾ 値が求められているが、ここでは簡単に $L1=2\text{mm}$ 、 $L2=6\text{mm}$ 、 $IC=12\text{mm/h}$ とした。また、この排水区の不浸透域の面積比率はメッシュデータによると0.40であった。

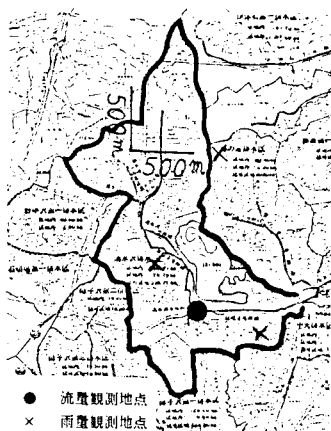


図-1 清水沢排水区図

(面積239ha)

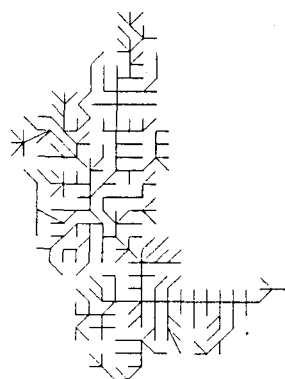


図-2 疑似下水道管網

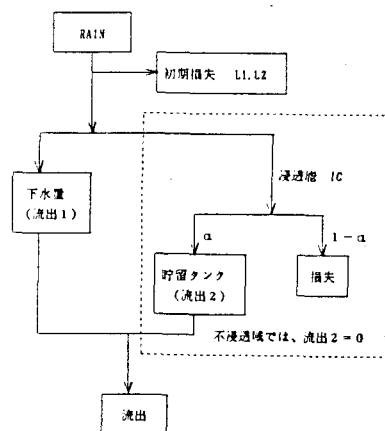


図-3 有効降雨の考え方

3. 結果と考察

2章のようなモデルにより、1991年7～10月の降雨のうち降雨強度が約10mm/h以上ある降雨を選び解析をおこなった。図4にその一例を示し、表1にその降雨状況をまとめた。各洪水とも流量ピーク時のハイドログラフの波形は実際の流出波形と割とよく一致していることが分かった。

図-4 洪水のハイドログラフ

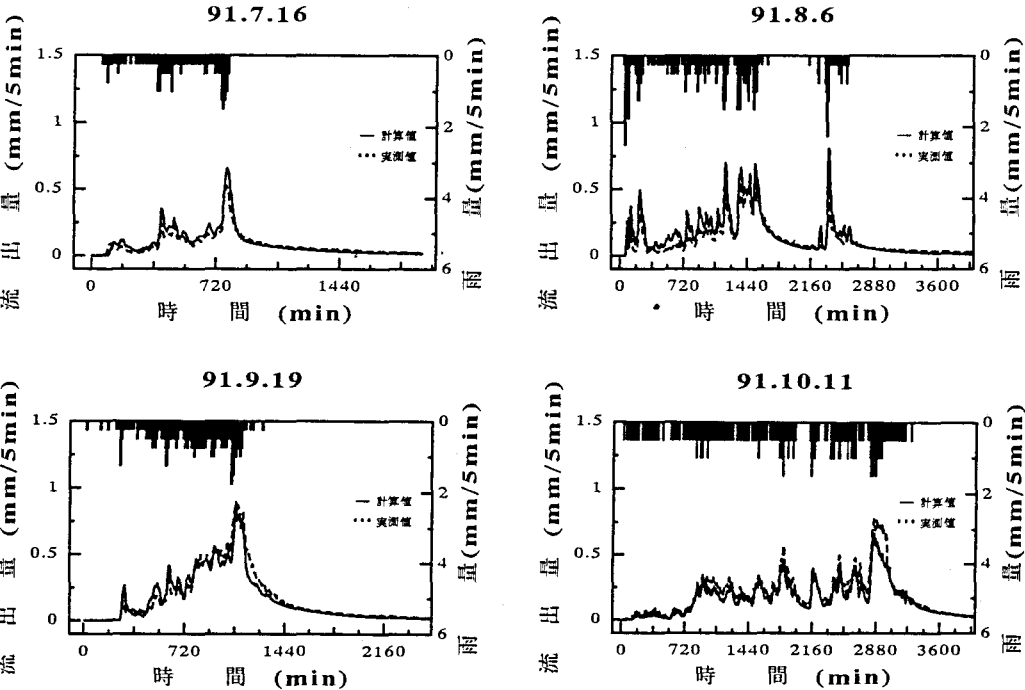


表-1 降雨状況

No.	年月日	総雨量(mm)	最大雨量強度 (mm/5min)	換算雨量強度 (mm/h)
1	1991.7.16	50.0	1.50	18.0
2	1991.8.6	140.0	2.50	30.0
3	1991.9.19	102.5	1.75	21.0
4	1991.10.11	170.0	1.50	18.0

4. 終わりに

今後は、対象流域のメッシュの細分化、メッシュの土地利用による各浸透能を評価しこれをパラメータとして活用するなどして、更なる雨水流出量予測の向上を計りたい。また、今回は雨量の場所的変化は考慮しなかったものでこのことも評価の対象にしたい。

なお、本研究は塩竈市建設部下水道事務所の協力を得て行われた。ここに感謝の意を表したい。

参考文献

(1) 土木工学における数値解析／流体解析編：サイエンスライブラリィ社
(2) 安藤・高橋・金尾・管：土地利用別の浸透能実測値を用いた都市流域の洪水流出解析－第27回水理講演会論文集、p49～54、1983年