

II-207

メッシュデータを用いた都市型洪水の追跡モデル

東北大学大学院 学生員 ○西岡正訓

東北大学工学部 正員 石川忠晴

1. はじめに

市街化による不浸透域の増加と排水網の整備によって生じる都市型の洪水は、東京などの過密都市では昔から発生していたが、近年は、地方の中小都市でも発生するようになった。

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）について以下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) 雨水の流れ

都市域の浸透特性を考慮し、本研究では雨水の流れを図-3のように考える。

まず、対象地域をメッシュに分割し、各メッシュごとの土地利用状況に応じてメッシュを不浸透域、浸透域とに分ける。不浸透域では、初期損失 L_1 を除いた降雨すべてが排水路に流れ込み下流に流出する。浸透域では初期損失 L_2 を除く降雨の一部は排水路流出となり、残りは地下に浸透し、その一部は地下を伝わって下流に流出する。なお、各パラメータの値は過去の研究を参考にして $L_1=2\text{mm}$ 、 $L_2=6\text{mm}$ 、 $F_2=12\text{mm/hr}$ とした。

(2) 流出モデル

流出量の計算は、排水路から直接流出する成分と一旦地下に浸透してから流出する成分とに分離して考えた。排水路流出成分の解析は、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擬似下水管網（図-2）に置き換え、manningの式よりメッシュ間伝達速度を算出し、下流端の流量時系列を

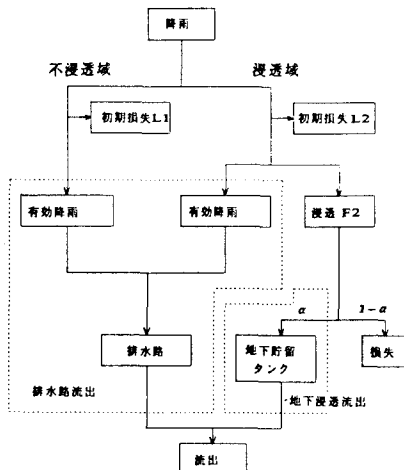


図-3 雨水の流れ

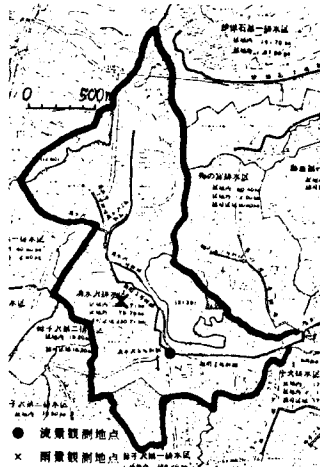


図-1 清水沢排水区
（面積239ha）

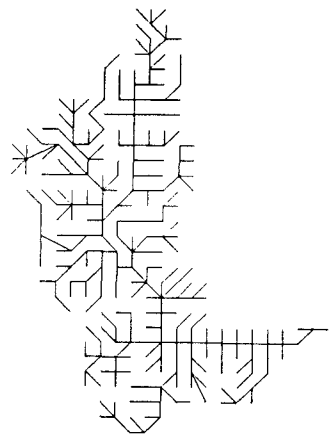


図-2 擬似下水管網

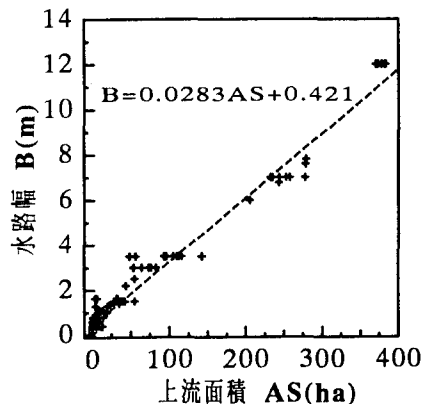


図-4 水路幅と上流面積の関係

求めるという方法で行った。なおこの擬似下水管はすべて矩形開水路とし、水路幅は上流の面積に比例して

増加するとした。また、既設の実際下水管網の配置状況と比較したところかなりよく一致していた。一方、地下浸透流出の解析は、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。

3. 解析結果

2章で述べたモデルにより、1991年7～10月の降雨のうち割と規模の大きい4つの降雨を選び解析を行った。図-5にその結果を示し、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。

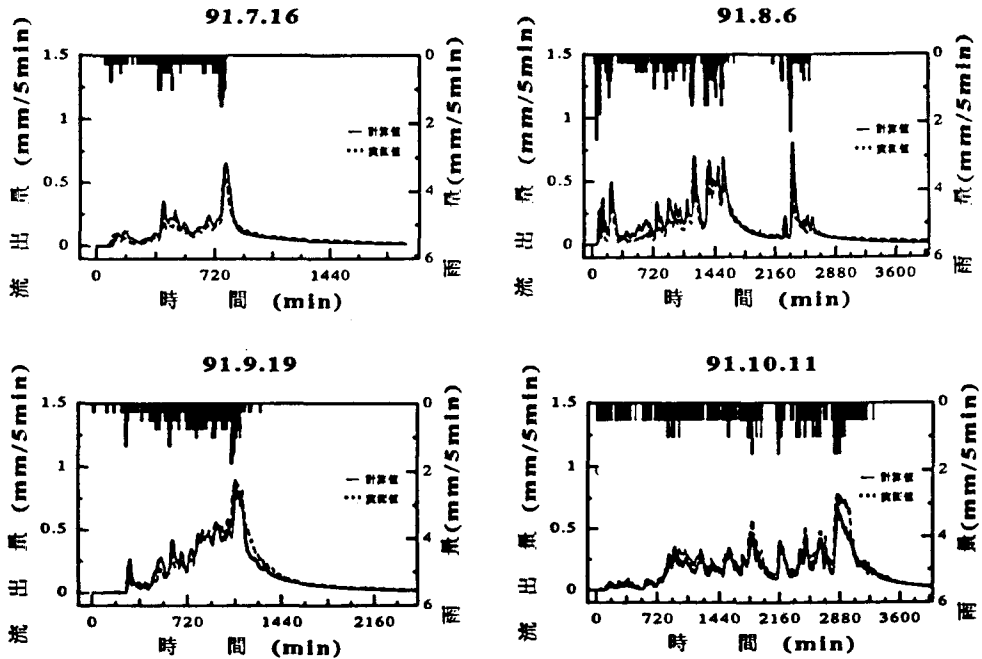


図-5 洪水のハイドログラフ

表-1 降雨状況

年・月・日	継続時間	総雨量	最大5分雨量強度	換算雨量強度
91.7.16	14時間	50mm	1.5mm	18mm/h
91.8.6	43時間	140mm	2.5mm	30mm/h
91.9.19	22時間	102.5mm	1.75mm	21mm/h
91.10.11	64時間	170mm	1.5mm	18mm/h

4. 終わりに

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) 土木学会における数値解析／流体解析編：サイエンス・ライブラリ社
- (2) 安藤・高橋・金尾・菅：土地利用別の浸透能実測値を用いた都市流域の洪水解析－第27回水理講演会論文集、p49～54、1983年