

II-341

多摩丘陵の都市流域における雨水浸透施設による
流出抑制効果に関するシミュレーション

東京都立大学工学部 正会員 藤村和正
東京都立大学工学部 フェロー 安藤義久
ぎょうせい 三瀬恭徳

1. はじめに

今日、総合治水対策が進められる中、雨水浸透施設に対する理解も次第に深まってきたが、設置導入にあたっては、住民の理解・協力、工事費負担等の現場の問題の他に、水文機構として雨水浸透施設による流出抑制効果を事前に把握することが重要と言える。本研究では、雨水浸透施設による流出抑制効果の算定を、多摩丘陵の都市流域である乞田川流域を対象に実績降雨と計画降雨を用いて洪水流出モデルにより流出解析を行い、シミュレーション結果について考察する。

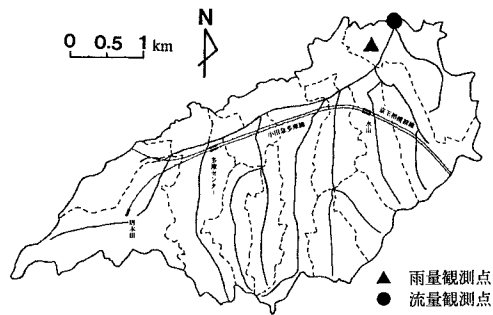


図-1 乞田川流域

2. 対象流域とシミュレーションの方法

対象流域は、関東ロームに覆われた多摩丘陵の都市流域で多摩ニュータウンとして開発された図-1に示す流域面積が13.41km²の乞田川流域とする。本流域は、安藤・小宮¹⁾および安藤・藤村・豊田²⁾により有効降雨モデルと Kinematic wave 法を用いた洪水流出解析で再現性が得られている。流域の土地利用状況と散水型浸透計による浸透能の実測値³⁾を表-1に示す。

シミュレーションに用いる洪水流出モデルは安藤等^{1) 2)}のものと同様で、有効降雨の算定は安藤・高橋・和泉・金尾⁴⁾が提案したモデルを用い、流域のモデル化した斜面流と河道流の雨水流計算を Kinematic wave 法により行い、計算ハイドログラフを求める。

シミュレーションの方法として、対象降雨は表-2に示す4つの実績降雨と君島型の降雨強度式⁵⁾を用いた超過確率年が3年、5年、1

表-1 乞田川流域の土地利用別の面積率と終期浸透能

土地利用	道路	屋根	グラント	造成地	芝地	林地
面積率(%)	35.4	21.2	5.2	6.7	22.5	9.0
終期浸透能(mm/h)	0	0	7.1	5.3	22.2	100

0年、30年、50年の降雨継続時間が24時間の中央集中型の計画降雨とし、雨水の集水、浸透が可能な流域内の面積を

表-2 実績降雨と計画降雨

実績降雨			計画降雨					
年月日	総雨量mm	ピーク雨量mm	君島型降雨強度式	超過確率年	a	b	総雨量 mm	ピーク雨量mm
a. 1991.9.8	106	39	$r=a/(t^n+b)$	3年	1610	10.27	158	70
b. 1991.9.18	356	75	r:降雨強度(mm/hr)	5年	1920	10.09	189	84
c. 1991.10.6	102	27	t:降雨継続時間(分)	10年	2310	10.05	227	101
d. 1992.10.8	128	24	a, b, n:定数	30年	2920	9.97	288	128
			$n=3/4$	50年	3160	9.90	311	139

表-1の土地利用の屋根の21.2%に相当すると仮定する。そして、その雨水浸透施設の浸透能を5mm/hrから40mm/hrまで変化させて流出計算を行い、浸透能0mm/hrの時の計算ハイドログラフと比較して、総流出量、ピーク流量について流出抑制率を求める。

3. 解析結果と考察

シミュレーション結果の計算ハイドログラフの例として図-2に実績降雨の一例を示す。また、実績降雨についての流出抑制率を、図-3に総流出量、図-4にピーク流量の場合を示す。そして、計画降雨については図-5に総流出量、図-6にピーク流量の流出量抑制率を示す。雨水浸透施設の浸透能と降雨強度との関係から降雨パターンの違いによって流出抑制率が各降雨によって異なっている。実績降雨の場合は、降雨bのような強雨の降雨に対しては雨水浸透施設によるピーク流量の抑制効果は小さいが総流出量の抑制効果はある程度得られていると言える。その他の実績降雨については、雨水浸透施設の浸透能が10mm/hr程であると、総流出量の抑制率は約20%~30%で、ピーク流量の抑制率は約10%~15%となっており、雨水浸透施設による流出抑制効果が認められる。計画降雨の場合でも、降雨波形のピーク値が極めて大きいため、雨水浸透施設によるピーク流量の抑制効果は小さいが、総流出量の抑制効果は有効であることが確認できる。

4. おわりに

より具体的なシミュレーションのためには、雨水浸透施設の種類や設置個数と流域内の雨水浸透の可能な面積率との対応関係を把握し、浸透施設の浸透能を実測値等から設定して解析を行う必要があるが、今回はその基礎的な研究と考えている。

参考文献

- 1) 安藤義久・小宮朋弓:丘陵地の都市流域の洪水流出解析、水文・水資源学会1992年研究発表会要旨集、pp. 154-155、1992. 8.
- 2) 安藤義久・藤村和正・梶田次郎:多摩丘陵の都市流域における洪水流出解析、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第2部(A)、pp. 294-295、1995. 9.
- 3) 安藤義久:都市域の浸透能と地形・土質・土地利用との対応関係、水工学論文集第35巻、pp. 123-128、1991. 2.
- 4) 安藤義久・高橋裕・和泉清・金尾健司:土地利用別の浸透能特性を考慮した都市流域の洪水流出解析、第29回水理講演会論文集、pp. 49-54、1985.
- 5) 建設省河川局都市河川室監修:流域貯留施設等技術指針(案)、(社)日本河川協会、pp. 31-33、昭和61年10月.

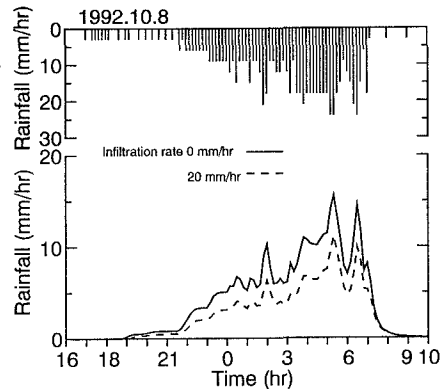


図-2 実績降雨計算ハイドログラフの一例

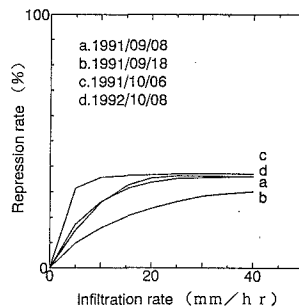


図-3 総流出量抑制率(実績雨)

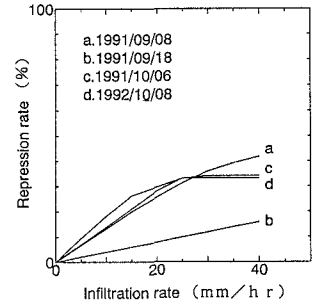


図-4 ピーク流量抑制率(実績雨)

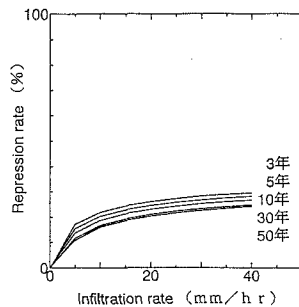


図-5 総流出量抑制率(計画雨)

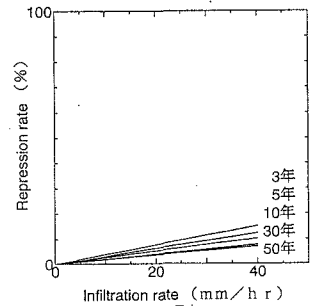


図-6 ピーク流量抑制率(計画雨)