

II-204 丘陵地の都市小試験流域の洪水流出解析

国土開発技術研究センター ○小宮朋弓
東京都立大学工学部 安藤義久

1. はじめに

本研究では、多摩ニュータウンに設置された永山試験流域における土地利用別の浸透能を考慮した洪水流出モデルの適合性について検討している。

2. 土地利用別の浸透能を考慮した洪水流出モデル

2-1 土地利用別の浸透・流出特性

流域内の土地利用は、不浸透域と浸透域に大別される。屋根、道路などの不浸透域では2mmの初期損失をこえた降雨は全部有効降雨になる。浸透域では、その土地利用別に初期損失と終期浸透能をこえた降雨が有効降雨になる（図1参照）。

2-2 キネマティック・ウェーブ法

本稿では、キネマティック・ウェーブ法を用いる。すなわち、流域を矩形斜面と河道に単純化する。そして、等価粗度を実測ハイドログラフと計算ハイドログラフが合致するように決める。計算には差分法を用いる。

3. 永山試験流域への適用

3-1 対象流域の概要

永山試験流域は中層集合住宅地域で、流域面積2.8haの小試験流域である（図2参照）。本研究では、土地利用の区分を屋根や道路などの不浸透域と踏み固め裸地および芝地の3つに分けた（表1参照）。多摩ニュータウン地区においては、散水型浸透計により浸透能が測定されている¹⁾ので、その結果を解析において用いる。すなわち、終期浸透能については、踏み固め裸地は6.7mm/h、芝地は20.2mm/hといった値を用いた。雨水排除は、分流式下水道の雨水管により行われている。図2に示す水文観測地点で、雨量と下水管内の流量が2.5分毎に観測されている。²⁾

3-2 流域のモデル化

モデル化した流域の概要が図3と表2である。この流域は、大変小さな流域なので、流域全体を分割することなく、1つの矩形斜面とそれに付随する河

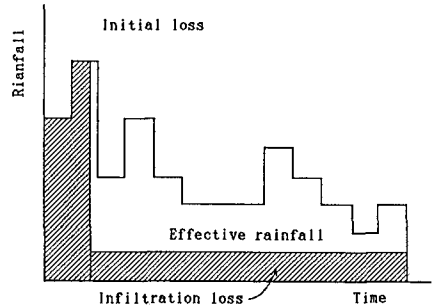


図1 浸透域の有効降雨の分離

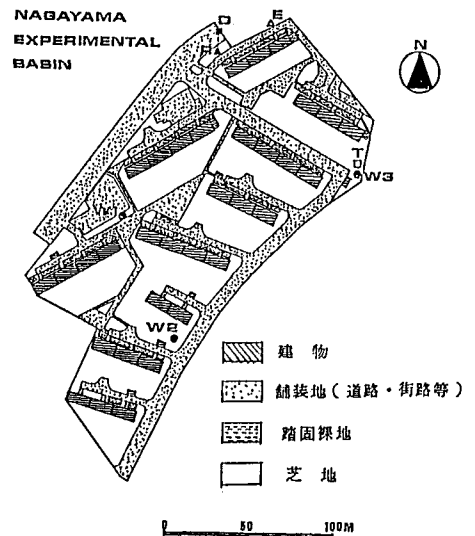


図2 永山試験流域の概要

表1 永山試験流域の土地利用

	面積 (ha)	割合 (%)
建 物	0.35	12.5
道 路	1.03	36.8
踏固裸地	0.14	5.0
芝 地	1.28	45.7
合 計	2.80	100

道とにモデル化した。

3-3 洪水流出解析

(1) 対象洪水

1978年から1983年の60mm以上の4洪水を選んだ。

(2) 流出解析

本研究において、試行錯誤によって定めなければならないパラメーターは、等価粗度と初期損失である。初期損失は降雨毎に異なるが、等価粗度は1流域に1つの値である。同定期間の解析の結果、等価粗度は $N = 0.008$ ($s/m^{1/3}$) が最適であると判断された。4洪水とも、総流出量の相対誤差とピーク流量の相対誤差のいずれも15%以内に収まった。ハイドログラフもよくあっていて、良好な結果が得られた（図4参照）。

4. むすび

散水型浸透計により測定された終期浸透能の値を用いた、土地利用別の浸透能を考慮した洪水流出モデルを用い、丘陵地の都市小試験流域において解析を行ったところ、良好な結果が得られた。よって、本モデルの適合性が示されたといえる。

また、等価粗度 $N = 0.008$ という値は乞田川試験流域でも同じ値である³⁾だけではなく、台地部の谷端川試験流域でも同様な値が得られている^{4)、5)}。このことにより、関東ローム丘陵台地の都市流域において本モデルを適用する場合、 $N = 0.008$ という値が等価粗度の1つの指標となると思われる。

参考文献

- 1) 安藤：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、1991。
- 2) 建設省土木研究所：多摩ニュータウン試験地水文観測資料、土研資料第2225号、1985。
- 3) 小宮：丘陵地の試験流域における土地利用別の浸透能特性を考慮した洪水流出解析、東京都立大学修士論文、1992。
- 4) 安藤・鍋山・西島：都市流域の洪水流出解析、総合都市研究 第41号、1991。
- 5) 藤村・安藤・横山：台地部の都市試験流域における洪水流出解析、水工学論文集 第36巻、1992。

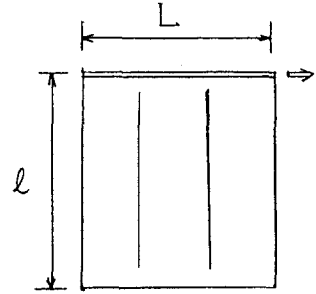


図3 永山試験流域のモデル

表2 永山試験流域のモデルの概要

距離ステップ (Δx)	斜面 河道	10 m 40 m
時間ステップ (Δt)		3 sec
斜面長 l 斜面勾配		180 m 1/47.6
河道長 L 河道勾配		160 m 1/47
河道定数 ($Q = KA^p$)	p K	1.02 2.98

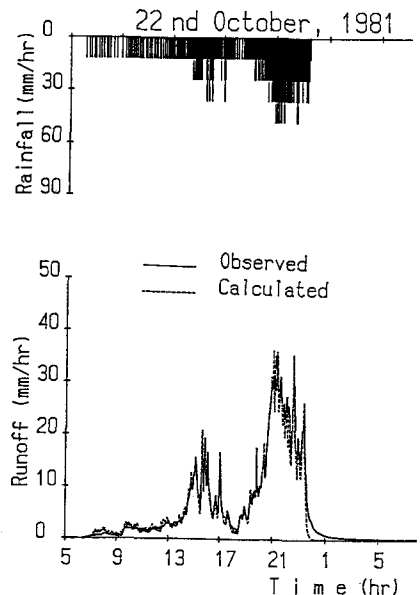


図4 洪水流出解析結果の一例