

現地試験に基づく浸透能力マップを用いた洪水流出解析

法政大学大学院

学生会員 ○酒井健博

八千代エンジニアリング(株)

正会員

松浦祐樹

法政大学工学部

正会員

岡 泰道

1. はじめに

都市型洪水の流出抑制対策として雨水貯留浸透施設の導入が進められている。流出解析を行う際、地盤の浸透能力は土地利用、土質、地質などの条件によって異なるため、その空間的分布が問題となる。

本研究では、現地浸透試験結果から流域内の表層地盤の飽和透水係数を推定し、さらに GIS により作成した浸透能力マップを用い、浸透施設の流出抑制効果を検討した。

対象流域は亀の子橋より上流の鶴見川上中流域（142km²）である。

2. 解析モデル

流域をいくつかの部分流域に分割し、さらに各部分流域を細密数値情報（10m メッシュ土地利用）により、山林農地等、造成地、宅地、公共公益用地に分類する。さらに浸透能力マップに基づき、宅地と公共公益用地については、浸透施設設置に適するブロックと適さないブロックに分割した。そのブロッ

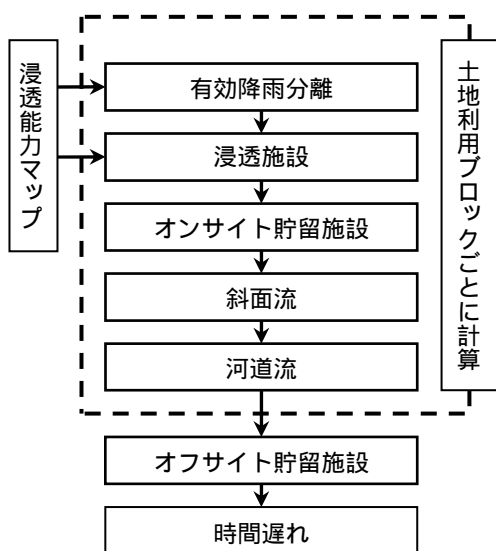


図1 計算の流れ

クごとに、有効降雨分離、浸透施設、オンサイト貯留施設、斜面流、河道流、オフサイト貯留施設のサブモデルにより流出計算を行う（図1）。

有効降雨分離モデルでは土地利用区分ごとの流出率を用いる。また、オンサイト・オフサイト貯留施設モデルはタンクモデル、斜面流・河道流モデルは Kinematic Wave 法に基づく。浸透施設モデルでは、雨水浸透施設技術指針(案)の簡易式¹⁾より算定した各施設の基準浸透量を浸透施設貯留分から差し引き、施設容量を超えたものが流出するとした。

3. 流域の飽和透水係数

鶴見川流域およびその周辺地域における現地浸透試験データ²⁾を用い、流域内の地盤の飽和透水係数 K_0 を推定した。ここでは、浸透施設の設置場所を転圧地盤と想定し、山林、農地、その他（住宅地、学校、公園など）の土地利用に分類し、各土地利用ごとの K_0 の空間的な分布は対数正規分布に従うと仮定した。図2は、分類前の全データの分布を表したものである。また、土地利用ごとに整理した飽和透水係数を表1に示す。なお試験実施地点の内訳は、鶴見川 15、神田川 13、目黒川 7、谷沢川 1、野川 10、の合計 46 地点となっている。

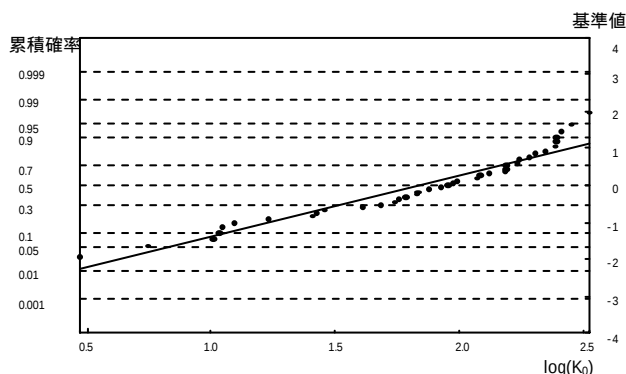


図2 飽和透水係数の空間的分布

キーワード：現地浸透試験、浸透能力マップ、分布型流出モデル、雨水貯留浸透施設、GIS

〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2 法政大学工学部

TEL 042-387-6278 FAX 042-387-6124 e-mail oka@k.hosei.ac.jp

表 1 土地利用別の飽和透水係数

土地利用	標本数	logK ₀ 平均値	標準偏差	K ₀ (mm/hr)
山林	7	2.00	0.52	101
農地	6	1.83	0.51	68
その他	26	1.81	0.56	64

4. 浸透能力マップ

浸透施設の設置場所として土地利用、地形区分を GIS により整理し浸透能力マップを作成した(図3)。1つの地形区分面は、ほぼ同等の土質で構成され、浸透能力も同程度であると仮定する。細密数値情報(10m メッシュ土地利用)から宅地、公共公益用地を抽出し、さらに地形区分として、下末吉面、多摩低位面、立川武蔵野面を判読し、両者を重ね合わせ浸透施設の設置に適する場所とした。

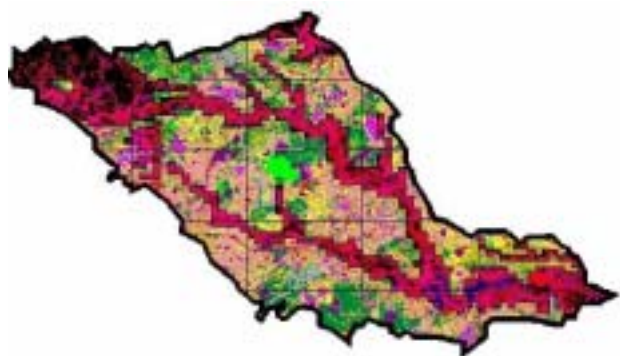


図 3 浸透能力マップ

5. 結果・考察

地盤の透水係数の空間的分布が対数正規分布に従うと仮定し、現地試験データを用いて鶴見川流域の転圧地盤の飽和透水係数の代表値を推定した。さらに、それらに基づいて、浸透施設の設計浸透強度を決定した。浸透施設は、浸透能力マップから判読した設置適地の面積の10%に、昭島つつじヶ丘ハイツ地区の設置状況を参考に配置した。一方、オンサイト貯留施設については、実際の配置データをそのまま用いた³⁾。亀の子橋における解析結果(図4)では、浸透施設のみで9.5%、オンサイト貯留施設のみで1.2%の流出抑制効果が確認できた(表2)。ただし、実測値との比較という立場からは、浸透施設の妥当な配置規模について今後さらに検討する必要がある。

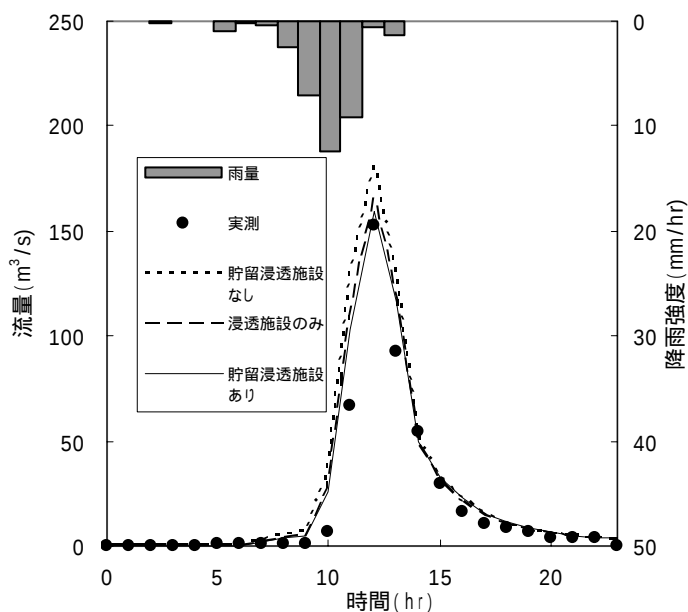


図 4 亀の子橋ハイドログラフ(1994/5/15)

表 2 流出量と流出抑制効果

	総流出量 (m ³)	総流出低 減率(%)	ピーク流量 (m ³ /s)	ピーク 低減率 (%)
実測値	461.7	—	152.3	—
施設なし	644.2	—	181.6	—
浸透施設	582.8	9.5%	166.0	8.6%
貯留施設	636.7	1.2%	174.0	4.1%
貯留 +浸透施設	575.7	10.6%	159.4	12.2%

謝辞

国土交通省関東地方整備局京浜工事事務所より、各種データを提供していただきました。ここに記して感謝の意を表します。

【引用文献】

- 1) 雨水貯留浸透技術協会編(1995): 雨水浸透施設技術指針(案)調査・計画編, pp.37-44.
- 2) 建設省関東地方建設局京浜工事事務所(1984): 鶴見川流域浸透能比較調査業務報告書, 80p.
- 3) 三堀・宮岡・松浦・岡(2001): 分布型流出モデルを用いた雨水貯留浸透施設設置効果の定量化(2), 土木学会第29回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.260-261.