

真間川流域における雨水貯留浸透施設の導入効果に関する検討

法政大学工学部 学生員 ○水嶋 洋平 伊藤 薫 坂東 昌幸
法政大学デザイン工学部 正会員 岡 泰道

1. 研究の目的と対象流域

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各地で進められている。本研究では真間川流域を対象とし、分布型流出モデル¹⁾を用いて、雨水貯留浸透施設設置による流出抑制効果の定量化を試みた。

解析対象は、雨水浸透施設の設置に積極的な市川市を中心に流れる真間川流域である。真間川水系は市川市・松戸市・鎌ヶ谷市・船橋市にわたり、江戸川の支川である真間川を本川とし、これに流入する国分川・大柏川の2つの支川と、その派川である国分川分水路と春木川及び派川大柏川からなる。地質は台地では関東ローム層、低地では沖積層となっているが、ここでは図1に示す地層区分からローム層、砂地盤、不適地の3種に区分した。

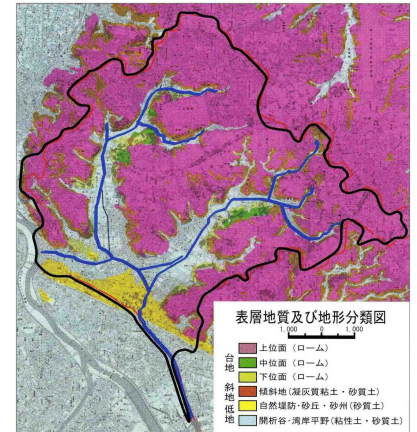


図1 表層地質区分

2. 流出解析モデル

解析に用いた分布型流出モデルは表面流を対象とし、有効降雨分離モデル、貯留施設モデル、浸透施設モデル、斜面流モデル、河道流モデルの5つのサブモデルから構成されている。有効降雨分離モデルは流出率、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、浸透施設モデルは雨水浸透施設技術指針²⁾に基づいている。斜面流・河道流モデルの概略を図2に示す。

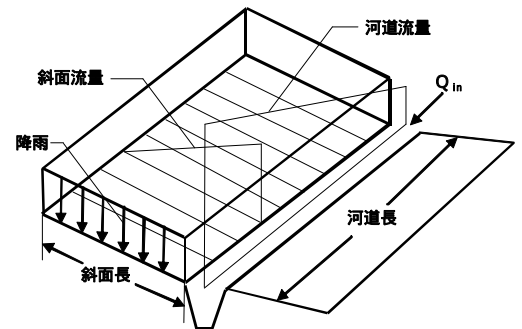


図2 斜面流・河道流モデル

3. GISを用いたデータの作成

SIS(GISソフト)を用いて流域界、河道を作成した(図3)。また、SIS上で数値地図50mメッシュ(標高)を用い流域面積、河道長、標高を測定した。次に「細密数値情報(10mメッシュ土地利用)首都圏1994」を用いてメッシュをカウントし、土地利用ごとの面積を算定した。さらに、SIS上においてDEM(数値標高モデル)と重ね合わせ、流域平均勾配の算定を行った。また、求めた土地利用ごとの面積からそれぞれの斜面長、河道長を算定した。

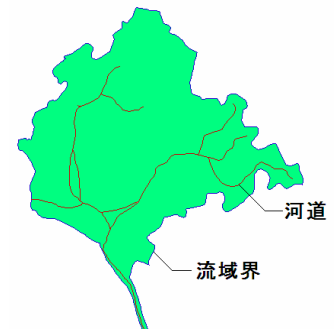


図3 作成した流域界と河道

4. 雨水貯留浸透施設の設置効果

浸透施設の配置を決定する前段として、土地利用ごとの流出高を試算した。当然のことながら市街地と公共公益用地からの流出が非常に大きく、この2地域に浸透施設・貯留施設を設置した場合を想定することとした。ただし、浸透施設の形状、設置密度は市川市が定めている条件(建築面積38m²につき1基)とした。さらに、解析に用いる降雨は松戸地域の5年および50年確率の計画降雨を用いたが、ここでは5年確率の検討結果を述べる。真間川流域の現況の雨水貯留浸透施設の設置規模を上述の2地域に設置したと仮定したときの流出高の計算結果を図5、6に示す。

さらに、真間川流域の将来的に想定される市街化率および目標とする浸透ますの設置率³⁾を参考に、浸透ますの設置率の増加による流出低減効果を試算する。浸透施設の設置に関する目標および設定は表1に示す通りで、5年確率の計画降雨を用い、現況の設置率に対する流出低減効果を求めた(図7、図8)。

キーワード 分布型流出モデル, 雨水貯留浸透施設, 真間川, 流出抑制

連絡先 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 TEL042-387-6033 E-mail:oka@hosei.ac.jp

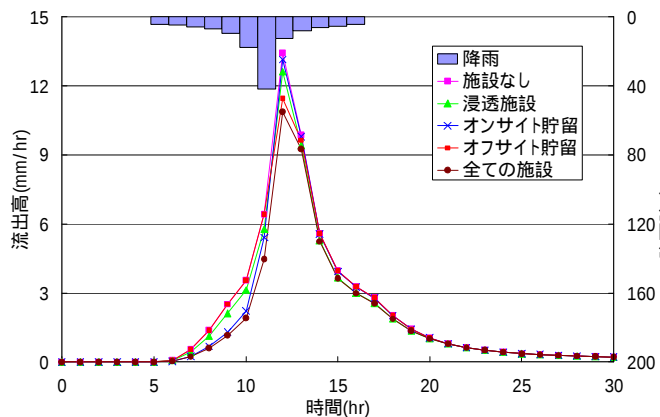


図5 各施設を考慮した流出低減効果(5年確率)

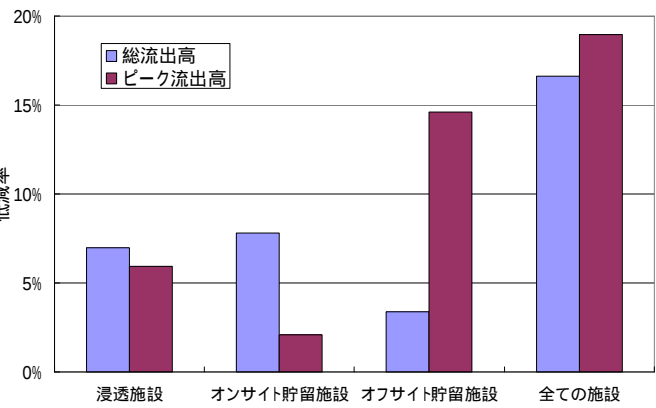


図6 各施設を考慮した流出の低減率(5年確率)

5. 結果の考察

図5、図6より、現況の各施設による流出低減効果を確認することができる。浸透施設では、総流出高、ピーク流出高ともに約6%程度の流出低減率となり、効果は小さいが全体的に流出を抑制することが可能となる。

また、オンサイト貯留施設では、降雨直後は効果が大きいですが、降雨がピークに達すると貯留量が最大となりオーバーフローしてしまうためピーク流出高の低減はあまりみられない。次に、オフサイト貯留施設では、総流出高の低減では寄与は大きくないが、ピーク流出高の低減率においては約15%と比較的大きな効果がみられ、洪水対策に有効な手段であることが確認される。これら全ての施設を効果的に組み合わせることが肝要となる。

次に、将来的に予測される低減効果(図7、8)についてみる。設置地域の分布等を同じとし、設置率の変化のみで算定していることなど、限定的な条件下ではあるが、最大限に設置した場合に期待される効果のある程度定量化できていると判断される。この結果、2050年には総流出高で約30%、25%の低減効果が期待され、また、ピーク流出高に対しても5年確率降雨では35%の低減効果が見込まれるという試算結果となった。

今後、浸透ます以外の大型浸透施設なども含め、施設の種類と地域分布、設置密度などについてさらに検討を進め、効果的な施策のあり方について、検討を進める予定である。

<参考文献>

- 1) 三堀恵, 岡泰道(2003): GISを活用した分布型流出モデルの自然流域への適用性について, 土木学会第58回年次学術講演会講演概要集第 部, pp.47-48.
- 2) (社)雨水貯留浸透技術協会(編)(2006): 増補改訂・雨水浸透施設技術指針(案) 調査・計画編, 146p.
- 3) 真間川流域水循環再生構想検討委員会(2004): 真間川流域水循環再生構想, 41p.

表1 想定される将来の流域パラメータ

	現況	2020年	2050年
市街地割合	58.4%	67.4%	72.0%
設置目標	—	50%	100%
浸透ます(個)	64000	258000	565000

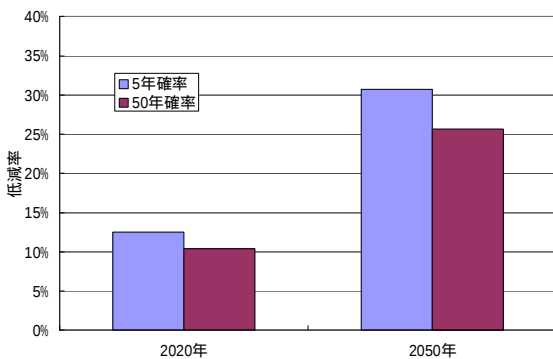


図7 現況の設置率に対する総流出高の低減率

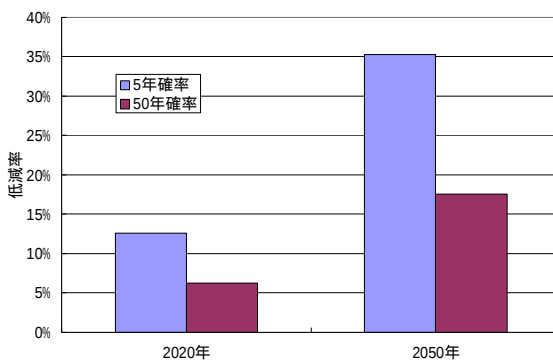


図8 現況の設置率に対するピーク流出高の低減率