

(Ⅱ－23) 都市化流域における雨水流出抑制施設の導入効果の検討

法政大学工学部 学生員 太田智之
法政大学工学部 学生員 沼田香織
法政大学工学部 正 員 岡 泰道

1 はじめに

都市域に雨水流出抑制施設を導入する際に適切な設計を行うには、予めその効果を把握することが重要である。そのためには、流域の地被条件を考慮できる流出モデルが不可欠となる。ここでは、降雨流出過程を簡易化し、かつ地被条件を考慮した流出モデルを作成し、都市化域における流出解析を行うとともに、流出抑制施設の導入効果について検討する。

2 流出モデル

都市化された小規模流域を対象とし、流出は表面流出のみとする。集水域は大まかなブロックに分割し、各ブロックはさらに土地利用別の小ブロックに区分する。地表流については、各土地利用ごとの特性に基づき、それぞれの面積に対して表面流出量を計算する。土地利用別ブロックは、浸透域と不浸透域に大別され、不浸透域では初期損失のみを、浸透域ではそれに加えて浸透分も考慮して有効降雨分離を行う。浸透分離は Horton 式によるものとする。図 1 に降雨分離の模式図を示す。

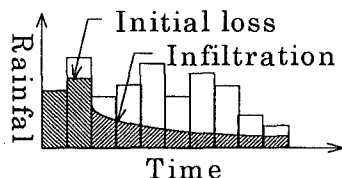


図 1. 降雨分離模式図

浸透施設がない場合、表面流出は全て河道に流出するものとして、各ブロックでの流出量を求め、それを連結して集水域全体の流出量を求める。表面流・河道流は、kinematic wave 法を用いて計算する。施設が設置されている場合については、施設の形状・種類に応じて、抑制効果を考慮する。具体的には、

施設はトレンチと透水性舗装の二つを考え、透水性舗装を設置した区域は浸透域として扱った。また、トレンチを設置した区域については、表面流出が浸透施設内に流入し、浸透量をカットした後に河道に流入するものとした。

表 1 永山流域の土地利用

土地利用	面積(ha)	割合(%)
住宅屋上	0.34	12.14
自転車置場	0.01	0.36
道路・街路	0.90	32.14
駐車場	0.13	4.64
踏固裸地	0.14	5.00
芝地	1.28	45.72
計	2.80	100.00

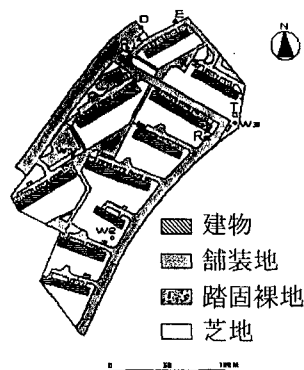


図 2. 永山流域土地利用図

3 実流域におけるモデルの検証

永山流域の降雨・流出の実測値を用いて、モデルの検証を行った。流域の概要を表 1、図 2 に示す。なお、雨水管の勾配は 1/47 となっている。流域分割の模式図を図 3 に示す。

解析は、'81 7/22, '81 7/30, '82 9/10, '82 9/11, '83 8/15 の降雨について行った。そのうち '82 9/11 と '83 8/15 のハイドログラフを図 4、図 5 に示す。現時点では、ピーク流量と総流出に関する誤差、およびピ

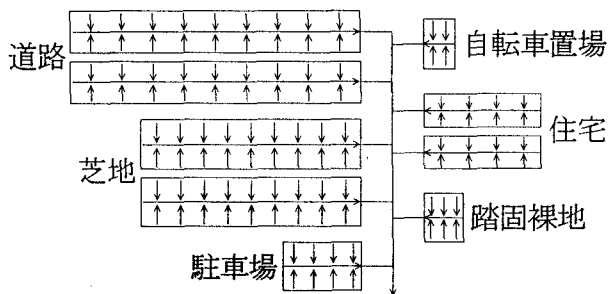


図 3. 永山流域模式図

ークからの低減が実測値と比較して急激であることが問題点として残っている。特に総流出の誤差は、まだ比較的大きいケースも多い、しかしピーク時のをのぞけば実測値と解析値の波形はほぼ一致している。これよりモデルの妥当性が確認できたと考えられる。

4 浸透施設の組み込み

次に浸透施設を組み込んだ場合については、中層集合住宅への降雨を幅 1m、設計水頭 1m のトレンチ延長 2000m で処理し、道路・駐車場は全面に透水性舗装を設置したものとしている。浸透処理地盤の飽和透水係数は、若干転圧された関東ロームの平均的な値を用い 10mm/hr とした。対象とした 5 降雨について浸透施設を組み込んだ解析を行った。'82 9/11 の解析結果を図 6 に示す。この結果より、降雨強度が大きい場合において流出抑制効果が低いことがわかる。

5 考察・今後の課題

流出解析において、ピーク時の波形と総流出の誤差が比較的大きいことの原因として、降雨の分離方法、土地利用ごとに定めた勾配・粗度係数、あるいは、流域のブロック分割が適切でなかったということが考えられる。また、今後モデルの見直しを行うにあたり、降雨パターン変化による誤差、さらに生活排水量の影響についても考慮する必要がある。

また、浸透施設を組み込んだ解析において、施設の効果が規模に対して過小評価されている原因として、浸透施設内の貯留効果を考慮に入れていないことなどが挙げられる。降雨が断続的に続く場合は、貯留効果が降雨ごとに現れると判断され、実際はより大きな効果が得られるものと推測される。

その他、流域の初期条件の考慮、データの取り扱い方法の検討、また他種の浸透施設、および貯留施設の組み入れ方法についての検討を進める予定である。

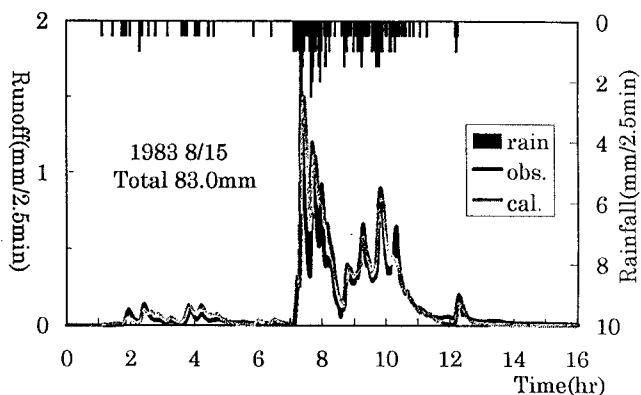


図 4. 実測値とモデルの計算値('83 8/15)

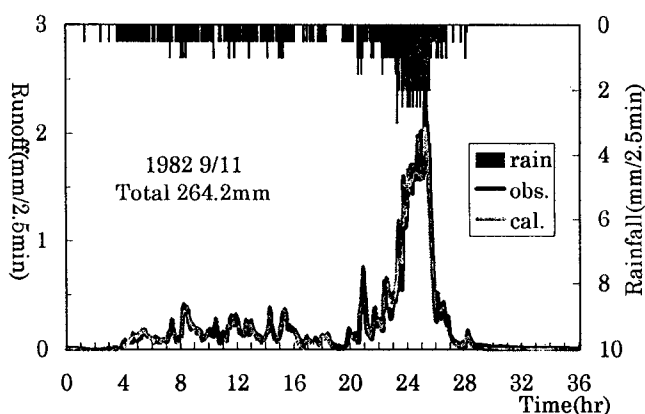


図 5. 実測値とモデルの計算値('82 9/11)

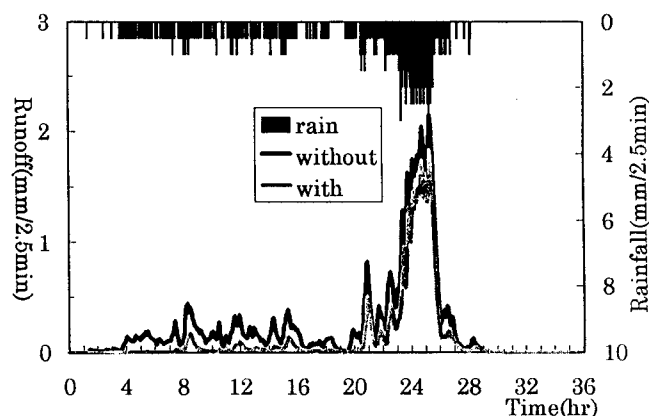


図 6. 浸透施設導入効果