

II-214 豊平川上流域の擬似河道網による流出解析

北海学園大学工学部	正員	嵯峨	浩
北海道電力（株）	正員	西村	哲治
北海道大学工学部	正員	藤田	睦博
北海道電力（株）	正員	坂本	容

1. はじめに

人口170万人を擁する大都市札幌を貫通する豊平川の通年の出水状況を的確に把握することは、利水・治水の両面にわたり非常に重要である。ダム操作の確実な安全性の確保を目的として、北海道電力（株）は豊平川上流域に水文観測システム^{1), 2)}を構築し現在も観測を続けている。本研究は、豊平川流域内の簾舞川流域で観測されたデータに基づき、タンクモデルと擬似河道網モデルによる流出解析を行った。

2. 簾舞川流域の概要と降雨の空間分布

簾舞川流域は、豊平川流域（流域面積約520km²）に内抱される支流流域であり、藻岩ダム直上流右岸側の北向き斜面である。流域面積は9.79km²であり、ほぼ自然状態の山地小流域である。流域の概略と雨量計設置場所を図-1に示す。雨量計は標高390mから750mの間に5台設置され、10分間隔で水位と共に自動観測されている。降雨の空間分布²⁾はこれまでの観測により、降雨規模が小さいと標高に関係なく一様に分布するが、降雨規模が大きいと標高が高いほど雨量が多くなることが明らかになっている。

3. 流出解析

簾舞川流域は、山地流域で降雨の標高分布を考慮する必要があることから、国土数値情報に基づく250mメッシュの擬似河道網モデルを採用した。この河道網は、各メッシュに落下した雨がその周囲8点の最低点に向かう落水線によって構成されている。図-2に作成された河道網を示す。閾値は1で総リンク数は159である。それぞれのリンクは独立したサブ流域を持つが、このサブ流域における降雨から流出量への変換は損失機構を有するタンクモデル^{3), 4)}（図-3）によった。この流域は、観測期間中最大の流出率でも0.15程度であり、非常に補水性の大きいことと、このように流出率が小さい流域では有効降雨と直接流出量を用いると降雨の空間分布を反映しにくいことが理由である。各サブ流域からの出水は、河道に沿った距離をある伝播速度で流下し、途中河道効果による出水波形の変化などは考慮せず河道末端で合成される。

計算結果を図-4と図-5に示す。図-4は1990年8月10～11日の観測中最大の出水であり、降雨も標高との相関が非常に強く最上流の雨量計No.1では113mm、最下流の雨量計No.5では84.5mmの総雨量が記録されている。なお、洪水の河道伝播速度は2.0m/secで全河道一定であり、計算時間間隔は10分である。ピーク流量直前の立ち上がり部分が実測値よりも若干緩やかになっているが、これは河道伝播速度を一定とした為であり、流量の大きさに応じた伝播速度を考慮することで改善されると思われる。図-5はタンクパラメタ、伝播速度など図-4と同一条件で計算した1990年7月18日の再現結果である。ピーク流量は図-4のほぼ1/4程度であり、ハイエトグラフは省略しているが雨量計No.1で51.5mm、雨量計No.5で49.5mmの総雨量で流域全体ほぼ一様な降雨である。計算結果は、良好な精度で再現することが出来た。擬似河道網とタンクモデルの組合せは、降雨の空間分布を考慮することができ同一のパラメタにも関わらず規模の異なる出水に対して十分な精度で再現計算を行うことができる有効なモデルであると思われる。今後、洪水時の流速観測による河道伝播速度の評価など現地観測による成果をモデルに反映していく予定である。

参考文献：1)西村・高橋・藤田、『出水予測のための水文気象観測』、第46回年講概要集Ⅱ、1991、pp64～65；2)嵯峨・中尾・西村・藤田、『豊平川上流域における通年の水文観測とその解析』、水・水要旨集、1991、pp114～117；3)菅原正巳、『流出解析法』；4)小栗竹・石原、『タンクモデルおよび集中面積図を利用した洪水流出モデルの総合化』、土木学会論文報告集第337号、1983、pp129～135

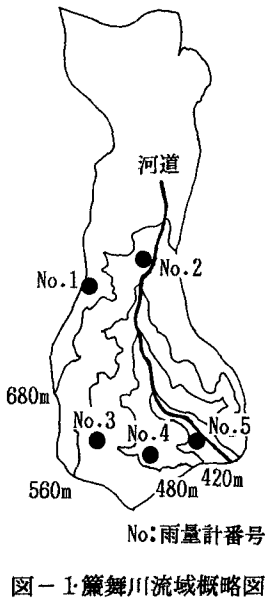


図-1 簾舞川流域概略図

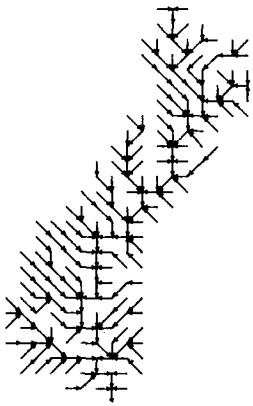


図-2 河道網図(250mメッシュ)

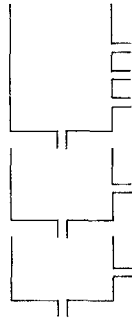
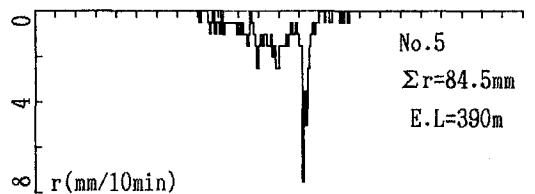
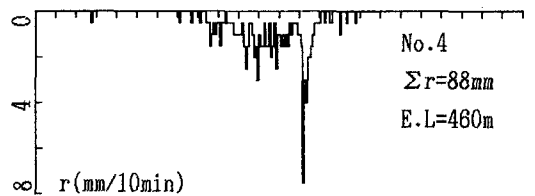
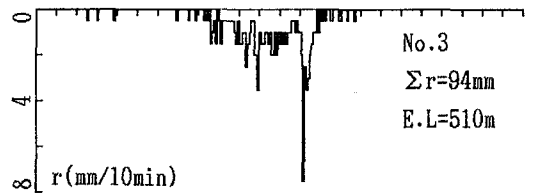
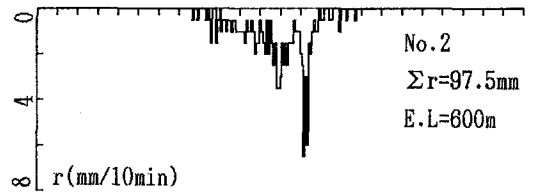
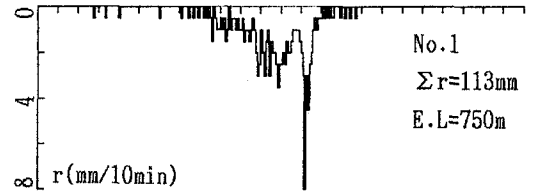


図-3 タンクモデル



$V=2.0\text{m}/\text{sec}$

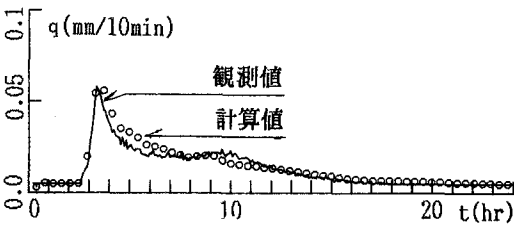


図-5 1990.7/18の出水と計算結果

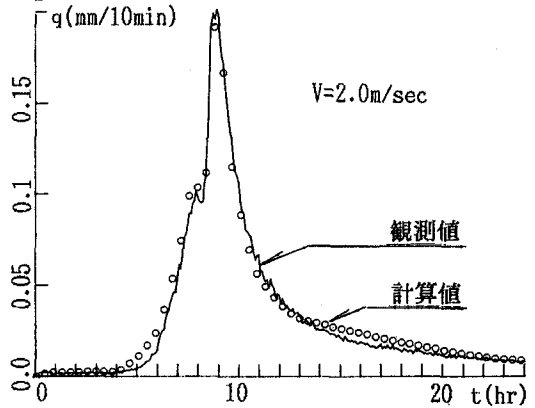


図-6 1990.8/10の出水と計算結果