

II-58

都内中小河川の洪水調節法の一試案

東京都土木技術研究所 正会員 和泉 清

1. まえがき

本文は、都市の限られた土地利用状況において、河道や洪水調節池等いわゆるの治水施設を多目的に利用する方法として、強制的にかつ人為的に洪水調節を行うことについて検討したものである。

東京都の雨量水位テレメータシステムや建設省のレーゲ雨量情報、その他洪水予測情報¹⁾を活用し、河川の合流点、その他の地点において河道の流況を監視しつつ、ゲート操作等により流量調節を行ったり、また、下水道マンホールや下水道幹線において、流量調節ゲートを設けたり、河川への放流点において放流口を絞るなどして強制的に下水道管渠内等に雨水を一時貯留させ、雨水流出の抑制を図ることを考える。

本文は、このような強制的な流量調節法の一例として、河川合流点の直上流点においてゲート操作により一方の支川の流量を抑制し、時差放流を行った場合の河川基準点（合流点下流側）における流況について、シミュレーションした結果について、その効用と課題等について考察したものである。

2. 対象流域

対象とする河川は、図-1に示す目黒川である。目黒川は、東京の南部を流れる中小河川の一つで流域の規模や諸元は、表-1に示すとおりである。昭和40年代後半から河道や下水道等の都市施設の整備が行われるようになった河川で、これら施設の整備によって洪水流出形態が著しく変化してきた中小河川の一つである。

現在、実質的には、降雨強度40mm/hr程度の降雨規模に対しての安全性が確保されている河川である。

3. 洪水調節の方式

河川の合流点の直上流の一方の支川においてゲート操作により、合流時差を図り洪水調節を行う。図-1に示す目黒川の支川、烏山川と北沢川のうち、河道長が長く、流域勾配の緩い烏山川でゲート操作により流量を一時貯留させ、河川合流点の下流水位を監視しながら北沢川の流れと時差を設け烏山川からの放流をコントロールする方式である。この方式による概念図を図-2に示す。流出計算は目黒川流域をブロック化し、洪水到達時間の算定に下記の式を使った準線形貯留型モデルにより行う²⁾。

$$tp=CA0.22re-0.35 \quad (1)$$

次に、調節モデルの概要は、ゲート操作なしの場合の水位をH、流量をQとし、ゲート操作ありの場合の水位をHH、流量

をQQ、氾濫量（貯留量）をVVとして北沢川に添字 1を、烏山川のそれに 2を、そして、目黒川を 3としてゲート操作後の烏山川の状況について目黒川がピークの状態に烏山川のゲート閉鎖した場合を式に表すと、

$$QQ=(t,2)=0.0 \quad (2) \quad \text{表-1目黒川流域諸元}$$

$$HH(t,2)=H(t,2) \quad (3)$$

$$VV(t,2)=f(HH(t,2)) \quad (4)$$

$$VV(t+10min,2)= \quad (5)$$

$$VV(t,2)+Q(t,2) \times 600sec \quad (5)$$

$$HH(t+10min,2)= \quad (6)$$

$$f(VV(t+10min,2)) \quad (6)$$

項II	A(km ²)	L(km)	I(10 ⁻³)	Imp(%)
河川				
烏山川	14.33	13.9	2.61	51
北沢川	10.42	7.4	4.67	62
目黒川	2.70	1.6	5.29	56

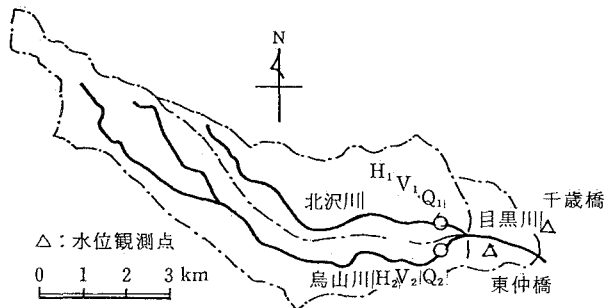


図-1 目黒川流域図

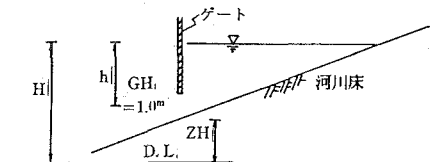


図-2 ゲート操作の概念図

$$QQ(t+10\text{min},2)=0.0 \quad (7)$$

こうした操作をゲート開放時まで繰り返す。そして、ゲート閉鎖時間を10分とし、その直後にゲートを開放した場合の式を示すと

$$QQ(t,2)=f(HH(t,2)) \quad (8)$$

$$VV(t+300\text{sec},2)=VV(t,2)+Q(t,2)\times 300\text{sec} \quad (9)$$

$$HH(t+300\text{sec},2)=f(HH(t+300\text{sec},2)) \quad (10)$$

$$QQ(t+300\text{sec},2)=f(HH(t+300\text{sec},2)) \quad (11)$$

以上の計算を終了時刻まで図-3に示すH~Q曲線とH~V曲線を使用して繰り返す。

次に、ゲートによる放流コントロールは、図-2に示す下記の式により行う。

$$h=H-ZH+CH/2 \quad (12) \quad Q=CA\sqrt{2gh} \quad (13)$$

ここで、(13)式のCの値に0.6を使用して、AをゲートをGHだけ開放下場合の河積とする。

4.適用例

モデル降雨に昭和57年9月12日の台風18号（降雨強度、57mm/hr、総降雨量254.0mm）を使用して、人為的操作による洪水調節法を適用した結果について図-4に示す。

このハイドログラフは、目黒川の流量がピークに達した時刻に烏山川を10分間ゲート閉鎖し、その後ゲートを2.0m開放した場合の目黒川本川と烏山川の流況である。目黒川のピーク流量が45.0m³/S程度軽減されるが、烏山川において約60,000m³を一時貯留させる必要がでる。しかし、烏山川で10分間この量を

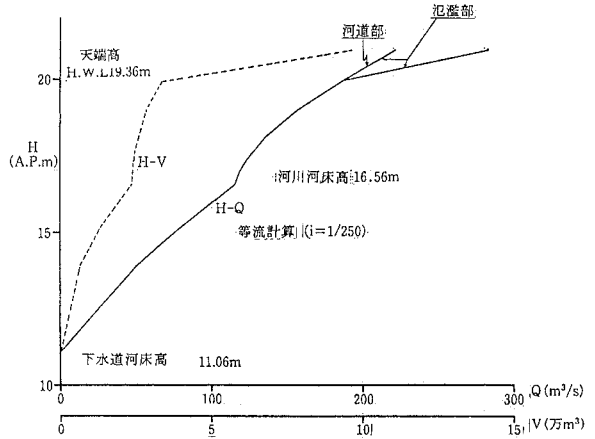


図-3 烏山川(合流点直上流)のH~Q曲線とH~V曲線

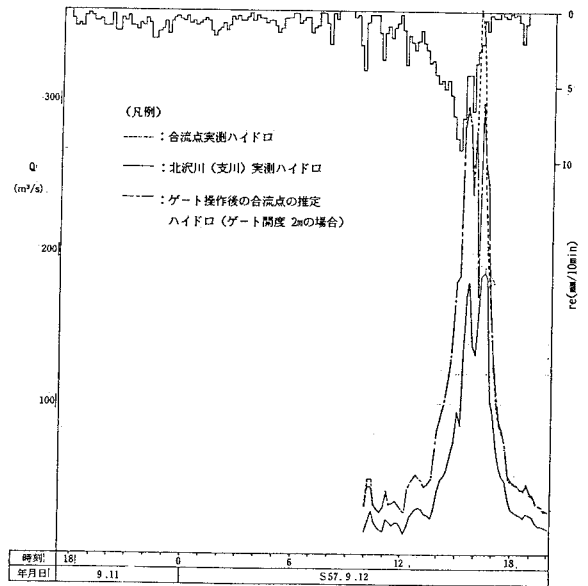


図-4 目黒川、烏山川のゲート操作によるシミュレーション

調節することによって降雨強度50~60mm/hr($f=0.65$)程度の洪水に対して目黒川本川の安全性が確保される。

5.課題 都内中小河川においても流域対策としての雨水流出抑制策等が推進されているが、地形的な条件や排水施設の整備のアンバランス等に対し問題がありこうしたことに対する本来の治水対策が不可欠である。その場合、排水や流下させることだけに偏った従来の治水方式には問題が多く、本方式等を参考しながら等危険度線⁴⁾を利用して降雨強度にも総降雨量に対してもある確率をもって、治水安全度が確保される治水対策として、東京都では、地下河川や地下貯留池等の整備を実施し始め、その効果についての追跡調査を行っている。(参考文献)1)木下、和泉(1987)都内中小河川における被害予測システム、土木学会年講、2)石崎、橋本(1976)土地利用の変化に伴う流出機構に関する調査、建設省土研、河川事業報告書、3)角屋、福島(1976)中小河川の洪水到達時間、京大防災研年報第19号B、4)中西、江藤、室田(1984)等危険度線による遊水池計画の安全度評価の例、近大理工学部研究所報告第20号