

横越流洪水調節池の水理に関する実験的研究

豊橋技術科学大学 学生員 ○村上 利一

同上 学生員 佐々木活朗

同上 正会員 中村 俊六

1. はじめに A市内を流れる小河流のB川に隣接するC公園を洪水調節用遊水池に改造する計画がある。高水時における遊水池への流入形態は、左岸堤に設けた越流堤からの横越流形式をとることとした。

このような横越流形式の流量計算法は一応与えられており（例えば水理公式集p. 292）、本計画でもそのような公式を用いた計算にもとずいて、目的とするピークカットを得るための設計が行なわれた。

しかしながら、横越流形式での越流についてはなかなか計算通りには行かないとも言われ、大規模な越流堤については模型実験による検証、あるいは再検討がしばしば行なわれている。

本研究は、上記の遊水池計画について模型実験を行ない、設計の妥当性を検証し、有効性を高めるための設計変更を試み、併せてこうした横越流形式における計算法確立のための示唆を得ようとしたものである。

2. B川C遊水池計画および模型の概要 計画洪水波形（図-1の実線）に対して、同図の破線波形のようなピークカットが計画された。実験装置は、図-2に示すように現地の1/20縮尺の模型を豊橋技術科学大学内の環境防災実験棟に設置した。また、計算によって設計された横越流堤（以下、「当初案」と呼ぶ）は図-3に示すとおりである。

3. 実験および考察 (1)「当初案」による洪水調節 当初案における横越流堤模型を設置して、上記計画が想定している出水に対応する洪水を模型上で再現した結果得られたハイドログラフを図-4に示す。図からわかるように、当初案の越流堤ではカット量がかなり不足している。この原因は、出水中の横越流堤付近での流況観察（写真-1）から考えて、当初案では、横越流堤の幅が狭すぎるのみでなく、越流する流れが下流側に著しく偏っているためであり、これは、主として、

①横越流堤が直線河道と平行に、しかも左岸側壁の延長線上にあるため、河道の流れが下流に向かう性質が強く、横越流するための直交成分が生じにくいのと、②上流側の川幅が狭いために水位が上昇し過ぎ、横越流堤部前面での急激な水位低下に伴って、河道の流速を著しく大きなものになっているためと考えられた。

(2)改善案とその効果 したがって、①横越流堤からの越流が、河道に対して直角方向に生じ易くするか、あるいは、②横越流堤の向きを変更して越流水の流下方向を（河道に直角な方向から斜め方向に）変更するか、のいずれか（または両方）の改善を行なう必要があるものと思われた。後者の場合には、越流量の増加は見込めるものの、調節池への流入水の勢いが強くなり過ぎることも考えられる。これは、調節池が普段は公園として利用されることを考えると、安全性確保や施設保全の観点からは好ましくないものと思われる。こうした考えから、前者の改善を行なうこととした。前者の場合には、上流側の川幅を広くして上流での水位上昇を抑えるとともに、越流堤前面の川幅をさらに広くして遊水部分を設け、流れをある程度落ちつかせ（滞留させ）ればよい。このため、上流側の川幅を広げるとともに、越流堤の高さを変えずに、越流堤部で川幅がさらに広がる形の、十分幅の広い越流堤を設置して、目的のカット量が得られる最小の越流堤幅を検討することとした。試行錯誤の結果、図-5の様にすれば、図-6のようなハイドログラフが得られ、上記の条件を満足することがわかった。

4. おわりに 実験結果によれば、横越流堤は当初設計されたものから大きく変更せざるをえない。これは設計計算に問題があったわけであるから、計画時の設計に用いた計算方法を再検討する必要がある。すなわち、横越流堤近傍における3次元性の強い流況を取り入れた計算手法の開発が次の課題として残された。

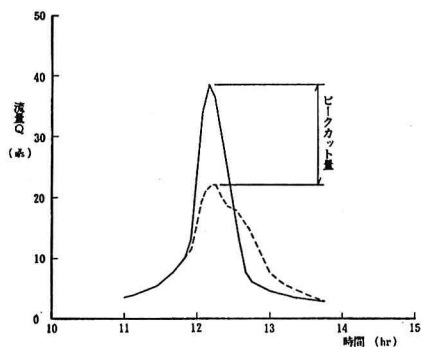


図-1 計画洪水波形

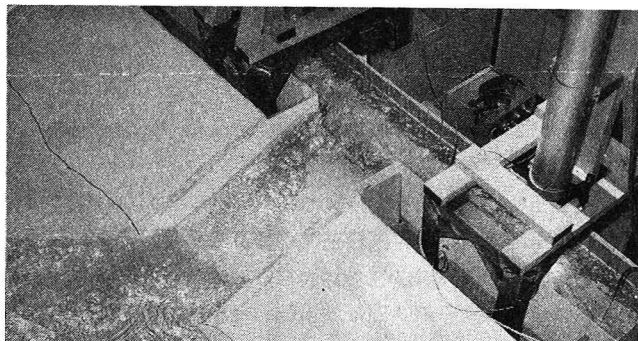


写真-1 当初案の横越流堤近傍における流況

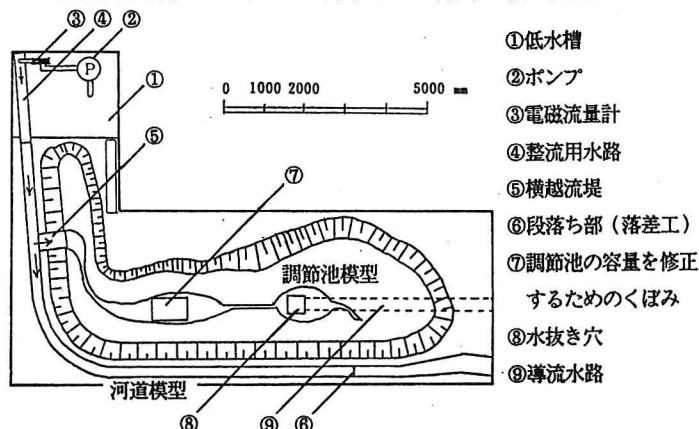


図-2 B川C調節池水理模型平面図

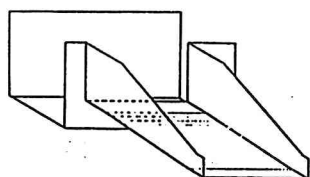


図-3 当初案における横越流堤

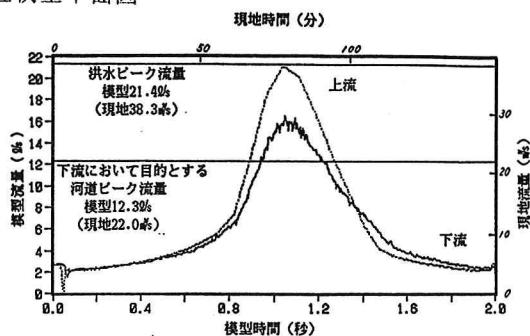


図-4 当初案におけるハイドログラフ

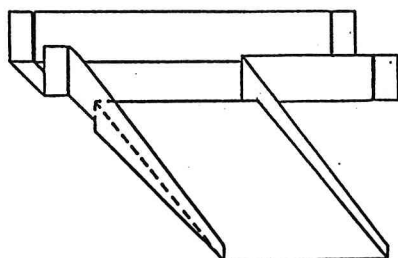


図-5 改善案における横越流堤

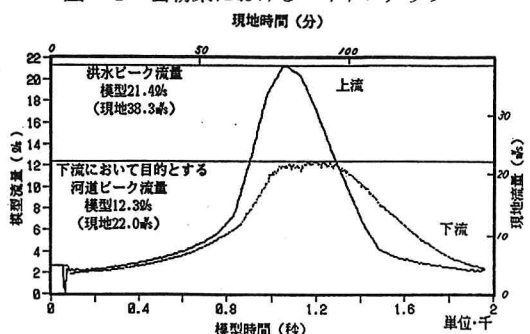


図-6 改善案におけるハイドログラフ