

II-229 可動堰を導入した洪水調節施設の治水効果について

パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 矢島 啓

パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 伊藤 重文

パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 谷岡 康

東京都河川部 正員 正井 敏嗣

1. はじめに

これまでの河道沿いにある調節池は、人為的な操作を行なわない固定堰による越流タイプのものがほとんどであり、洪水調節量を操作によって制御しているものは未だ前例をみない。ここでは、新しい試みとして、東京都の中小河川を対象に、大規模調節池の流入施設に可動堰を導入した場合の治水効果について検討を行なった。

2. 対象流域について

今回の対象とした流域は、右図に示すように東京都心部を貫流する神田川流域105km²である。

当該流域は極度に市街化され、下水整備も進んでいるため極めて先鋭なハイドロを持つ都市型の流出形態を示している。現在、治水対策として河道改修を進めるとともに、都道環状7号線の地下に直径12.5mのシールドトンネルによる地下河川を建設中である。

今回の検討では、地下河川が完成するまでの途中段階として地下トンネルを調節池として使用する段階を対象とする。

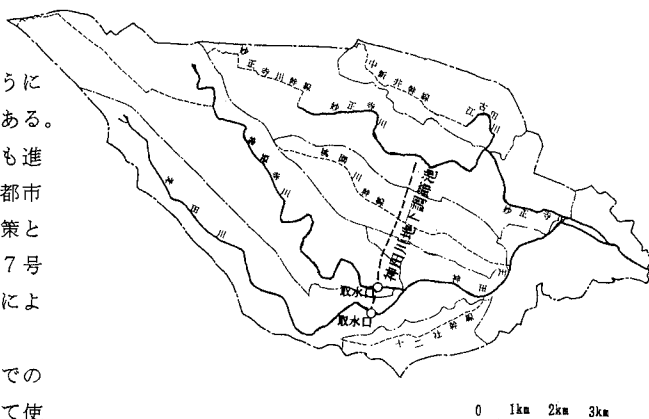


图-1 对象流域图

3. 検討モデルの概要

検討モデルは、実績の雨量及び河道水位を用いて検証を行ない、流域定数及び河道定数の同定を行なった。モデルの計算手法は次のようである。

- ・有効降雨は、浸透能一凹地貯留(f_c-D_p)モデルを用いた。
- ・流域モデルは、主に下水道の流域をもとに65流域に分割し、準線形貯留型モデルを用いた。
- ・河道モデルは、不定流計算によった。

また、調節池越流堰部の越流計算には、本間の式を用いた。

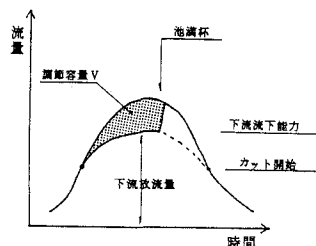


図-2 固定堰の場合

4. 可動堰を用いた流入制御法

洪水中の、通常の調節池におけるハイドログラフは、図-2に示すように水位が流入部の堰高より高くなると自然流入を始め、調節池の容量が一杯になったところで調節効果がなくなる。ところが、可動堰を導入すると、図-3のように、洪水流量が河道の流下能力以下の間は堰高を高くして流入抑制を行ない、流量が大きくなってくると、堰を下げ洪水調節流量の促進を行なうことによって効率的な調節池容量の使用が可能となる。

すなわち、堰操作の効果として、1)河道の管理水位（流下能力）までは河道を使う 2)調節池容量はできるだけ温存し、次期の洪水に対処する。という、河道と調節池を有効に使うことが可能となる。

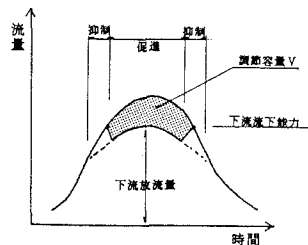


図-3 可動堰の場合

5. 検討結果

流入制御の方法として、次の2通りについて検討した。

① 現時刻の水位による制御

現時刻の下流基準地点の水位が、管理水位（ここでは便宜的に計画高水位とした）より高いときは堰を1段階（25cm）下げる。逆に、低いときには1段階上げる。この判断は10分毎に行なう。

図-4に示す結果の場合は、堰を動かさないで洪水を終了したときよりも、基準地点の水位が高くなった。これは、現時刻の水位を用いた操作では堰地点から基準地点までの流下時間のため、基準地点の水位（流量）を制御しきれないことに起因する。

この結果より、流出予測にもとづく制御の必要性がうかがえる。

② 流出予測にもとづく制御

現時刻10分雨量が30分継続するとして、30分後までの流出量を予測計算し、それに基づいて河道を有効に使い、調節池を温存できる最適堰高を10分毎に選択する。

結果は、図-5に示すように、基準地点の水位は一部管理水位をこえるが、ほぼ全般にわたり管理水位以下におさえられていることが分かる。

同様の計算を実績の洪水に対して行ない、調節池の使用率と基準地点のピーク流量をまとめたものが図-6である。これによると、ほとんどの洪水において基準地点の水位を管理水位以下におさえ、池の使用率を下げる方向に改善できていることが分かる。

以上のことをまとめると、調節池に可動堰を導入した場合、洪水予測にもとづいて堰高の制御を行なえば、固定堰の場合よりも治水効果を高めることができることが今回の流出計算モデルを用いたケーススタディーにおいて明らかになった。

6. おわりに

洪水予測モデルにもとづいて検討を行なった結果、調節池における可動堰の有効性を示すことができた。実施への適応については、今後実際の河道の水位データを取り込みながら、オンライン処理を行なえるようなシステムを精度の高い洪水予測計算手法と共に構築していくことが必要である。

最後に、本報において、東京都土木技術研究所の協力を得たことを記し、ここに感謝の意を表します。

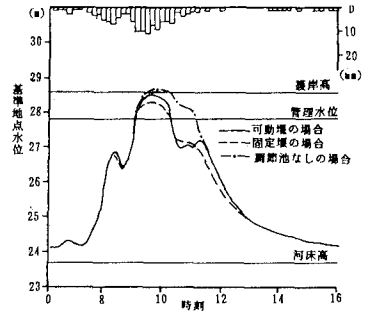
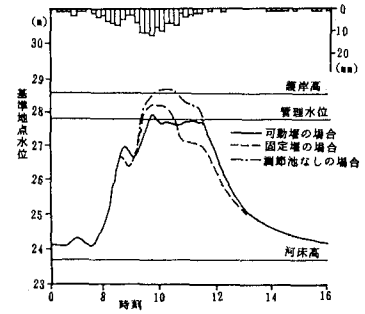
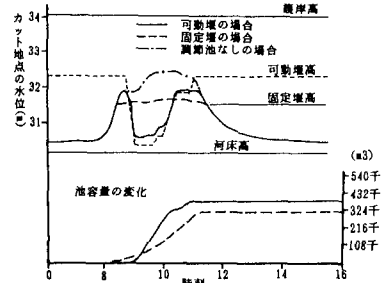


図-4 現時刻水位による制御



(1) 基準地点



(2) 池カット地点

図-5 流出予測にもとづく制御

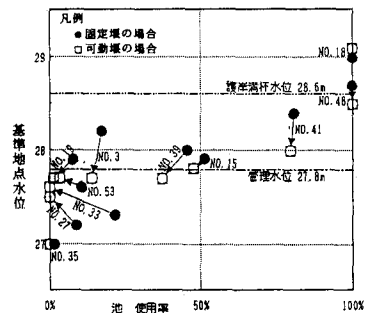


図-6 可動堰による流出制御結果