

霞川調節池における越流堤高の検討

東京都土木技術センター 正会員 ○杉原 大介
 東京都土木技術センター 正会員 高崎 忠勝
 東京都土木技術センター 正会員 岩屋 隆夫

1. はじめに

霞川は、東京都青梅市を東に流れ埼玉県入間市で入間川に合流する延長 15.8km の一級河川である。現在の霞川の河道は、1 時間 30mm の降雨に対応する整備水準となっているが、計画降雨規模(1 時間 50mm)の整備水準まで改修をするには相当な期間を要すると予想される。一方で、霞川の上流域では水害の早期軽減が求められていることから東京都管理区間(延長 5.5km)の下流部に霞川調節池(以下「調節池」)が設置(2006 年度竣工)され上流の河道の整備が可能となった。今後、調節池を効率的かつ効果的に運用するためには、現在の河道断面の流下能力を正確に評価し、現況の流下の力を上回る流出に対して調節池に流入があるように調節池越流堤の高さを設定することが望ましい。

本報告では調節池から約 500m 下流にある霞川水位観測所(以下「テレメータ」)の水位データと霞川流域内にある青梅雨量観測所の雨量データを用いてタンクモデルを構築し、想定される降雨における霞川水位観測所の河川水位を推定した。また、推定した河川水位や過去の水位データから不等流計算により、現況の整理レベルにおける調節池越流堤付近の水位を計算し現在の越流堤の高さと比較及び考察した。(図-1 参照)



図-1 検討対象範囲

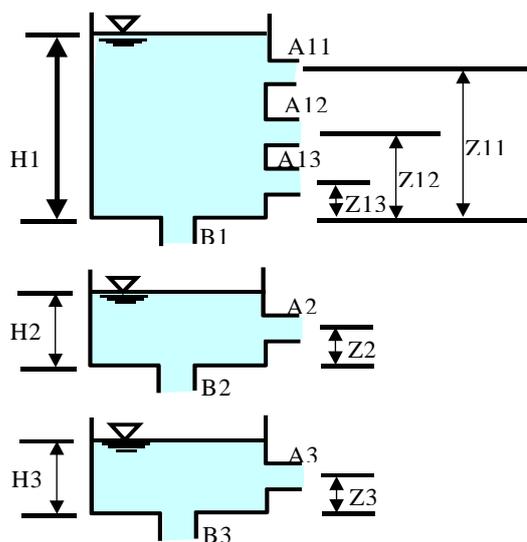


図-2 使用したタンクモデル

2. 検討結果

(1) 解析データの整理

解析に用いる出水イベントを抽出するため2000年から2006年においてテレメータの水位データと青梅観測所の雨量データを整理した。水位計感知点から1m以上水位が上昇した出水を洪水と設定し、表-1の6出水を抽出した。また、現況のテレメータの断面データ、現況勾配(1/200)、計画粗度(0.03)から Manning 則を用いて水位-流量曲線(H-Q式)を作成した。

(2) タンクモデルの構築

抽出した出水における雨量と流量データを用いて、

図-2の3段のタンクモデルにより降雨流出モデルを構築した。計算は、最上段タンクに10分間雨量を入力し、タンク側方からの総流出量を流量とした。モデルの定数は、観測流出高と計算流出高の差の最小二乗誤差を最小とするモデル定数を SCE-UA 法によって探索した。出水イベント毎に SCE-UA 法によりタンクモデル定数を探索した結果、表-1のとおり観測値を概ね良好に再現することができた。出水イベント毎に得た同定値の平均を本モデルのモデル定数として設定した。

キーワード タンクモデル, 不等流計算, SCE-UA 法

連絡先 〒136-0075 東京都江東区新砂1丁目9番15号 東京都土木技術センター Tel.03-5683-1523

表-1 出水イベント毎のピーク流出高と総流出高

	ピーク流出高(mm)		総流出高(mm)	
	観測値	計算値	観測値	計算値
2005/9/4	3.12	3.05	50.1	49.8
2002/10/1	3.10	2.75	84.7	84.6
2002/8/18	2.36	2.41	119.0	117.5
2002/7/10	2.25	2.09	118.0	117.9
2004/10/8	2.01	1.80	168.7	168.5
2000/7/7	1.29	1.24	71.4	70.8

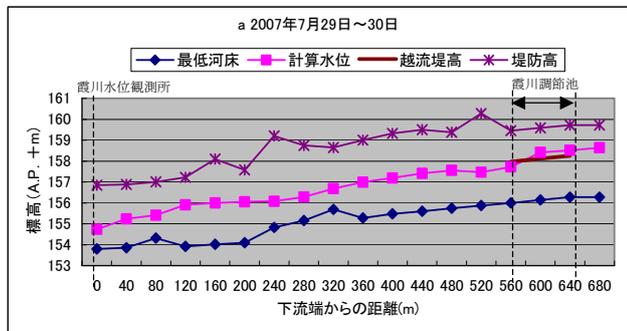


図-3 不等流計算による河川水位
(a 2007年7月29~30日)

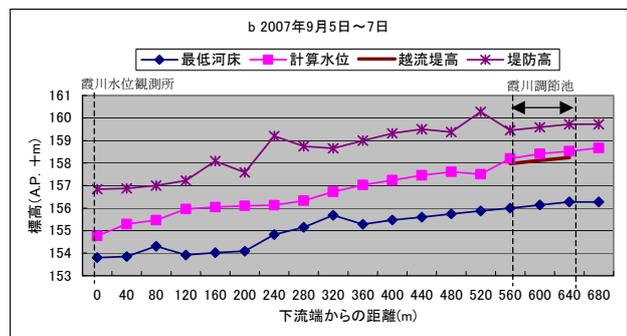


図-4 不等流計算による河川水位
(b 2007年9月5~7日)

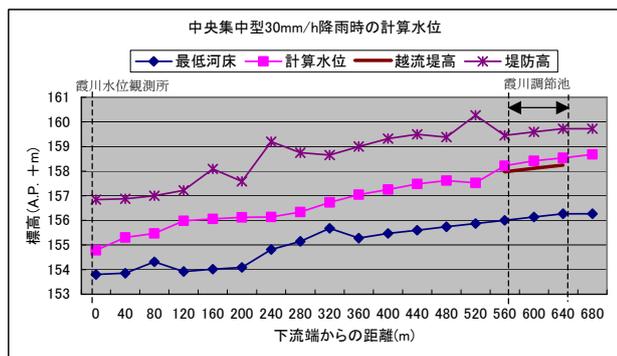


図-5 不等流計算による河川水位
(1時間30mmの降雨を与えた場合)

(3) 不等流計算により河川水位を推定

不等流計算によりテレメータにおける流量と水位を用いて、調節池越流堤における水位を推定した。不等流計算には、HEC-RACを用いた。HEC-RACは、米国陸軍工兵隊・水工学センターが開発したもので、不等流計算のソフトウェアとして、広く用いられている。計算では、調節池の上流端からテレメータまで、約40m間隔で18箇所の現況断面を初期条件として与えた。

調節池供用後(2007年4月以降)に、調節池に流入があった時の降雨をタンクモデルに入力し、ピーク水位時の河川水位を不等流計算により求めた結果、図-3、4のとおりとなった。調節池越流堤における水位は、現況の越流堤高より約0.23m~0.3m高く、調節池に流入があることを示す結果となり、不等流計算による河川水位の再現性を確認することができた。

(4) 1時間30mmの降雨時の河川水位

現在の整備レベルである1時間30mmの降雨をタンクモデルに入力し、ピーク水位時の河川水位を不等流計算により求めた結果、図-5のとおりとなった。1時間30mmの降雨時の河川水位は、調節池越流堤付近において、現況の越流堤高より約0.25m~0.3m高い水位と推定できた。

3. まとめ

既存の雨量データ、水位データ、河川断面データを基礎データとして、タンクモデルと不等流計算を用いることで、過去の出水や計画降雨における河川水位を推定することができた。本解析で用いた流量は、観測により得たものでないため、実際のものとは異なる可能性がある。今後は、より精度の高い河川水位を推定するため、テレメータ水位と実際の水位や流量の関係を把握する必要がある。以下を本報告のまとめとする。

- ・各出水イベントについて、3段のタンクモデルで、SCE-UA法によりモデル定数を同定することで、観測値を概ね良好に再現することができた。
- ・不等流計算のソフトウェアHEC-RACを用いて、調節池に流入があった河川水位を計算することで、調節池への流入を良好に再現することができた。
- ・HEC-RACを用いて計算した結果から1時間30mmの降雨時の水位は、調節池越流堤付近において、現況の越流堤高より約0.25m~0.3m高い水位と推定できた。

参考文献

1) 杉原大介, 高崎忠勝, 岩屋隆夫: 空堀川流域の長期流出特性の解析, 平成20年度土木学会全国大会。