

都市中小河川における降雨と流出

広島大学 工学部 建設系

○福岡 捷二

広島大学 工学部

川 重 光 正

パシフィックコンサルタンツ（株）

谷 岡 康

1. はじめに

都市中小河川では、流域の市街化が進み、その流出が速く、降雨波形に即応しており¹⁾変化が急激であるという特徴をもっているため、実際の流出量を精度よく求めることは困難である。本研究は近年集められた密な雨量・水位情報を用い、対象流域の流域分割の細かさを様々にし流出解析を試みた。これにより雨域の移動、消長、分布の偏りなどさまざまな降雨形態による流出量や水位波形の差異を明らかにするとともに、対象流域の降雨分布をより正確にとらえ反映させることで、より精度よく流出量を求めることを目的とする。

2. 検討方法

(1) 検討対象：都市中小河川として東京都の神田川及び支川善福寺川を対象とした（図-1）。降雨は雨量、水位データが密に得られた平成5年台風11号を対象とした。雨量観測所は密なところで2～3kmに1ヶ所存在し、10分雨量データが得られている。図-2にその10分間雨量分布と佃橋水位変化を示す。水位の変化は降雨の変化となり20～30分遅れて良く対応している。

(2) 検討方法：水位記録のある流域を単流域あるいは細かく分割した場合について、各流域の平均雨量を算定し、合理式により流出量を算定し、流下時間分下流へ移相させ、重ね合わせる方法を用いた（図-3）。降雨平均化時間や流下時間、流出係数等はトライアルにより実績水位を最も良く再現出来るものを設定した。



図-1 対象流域

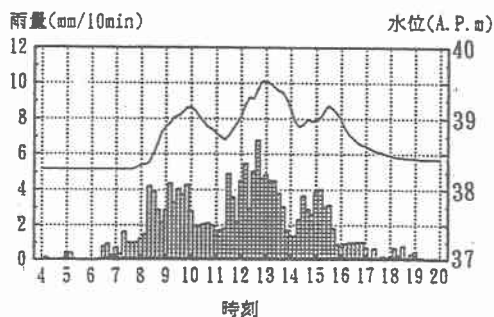


図-2 対象降雨と水位変動

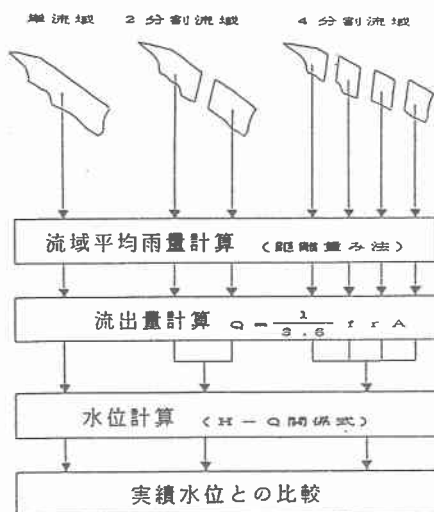


図-3 検討方法

3. 検討結果

図-5に方南橋における計算結果を示す。流域分割の細かさによらず、本検討の計算方法により実績水位を良好に再現出来ている。単流域（5.6km²）で表現出

来なかった水位のピーク後の低減部の波形の山が2分割流域(2~3km²)にすることで表現出来ている。又、5分割流域(1km²程度)にまで細かくすることでは、計算精度の向上が殆ど見られない。他流域についても同様の傾向が見られた。対象とした流域全体を同様の流出計算を用いて、下流端和田見橋の実績値と比較する。図-6 ピーク付近は、橋桁より水位が上昇し、氾濫を起こしているが、その前後では良好に実績値を再現出来ている。30km²程度の流域を2~4km²単位に分割し、密な降雨を用いることで、本研究の方法でほぼ実績値を再現出来ると考える。

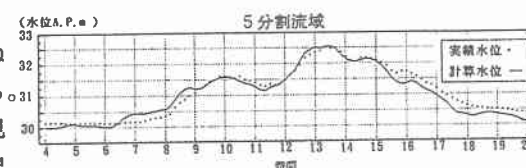
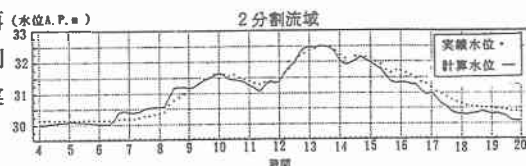
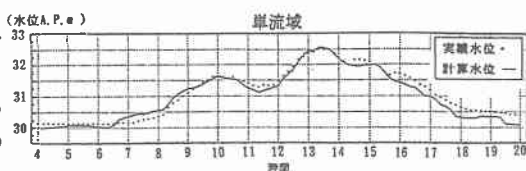


図-4 方南橋計算結果

4. 研究の成果

- (1) 都市中小河川の流出は、降雨との線形性が強く、本研究で用いた流出計算方法(合理式の線形を重ね合わせ)で降雨の情報が密にあれば大方再現出来る。
- (2) 雷雨の様な短時間、局所的な降雨に関しては、現在の雨量計分布においても雨量のピークや分布を把握しきれない可能性があり、実績水位を再現するのが困難であった。それに比べて、台風性の比較的一様な分布で、長時間にわたり降り続く降雨に関しては、比較的良好に計算が行える。
- (3) 雨量計の配置密度や、降雨の偏り具合、降雨データの時間間隔等による流出計算精度の限界があり、流域分割の数をいくら細かくしても精度が向上しないことがわかった。本研究では2~4km²程度の分割までが精々であり、さらに1km²程度までの分割しても精度向上が望めないことが分かった。

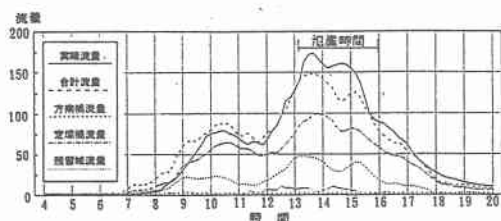


図-5 和田見橋計算流量

5. 今後の課題

都市域中小河川流域の流出計算において、降雨の地域的偏りの度合いや、移動が流出に及ぼす影響を明らかにするとともに、下水道等の施設における流出機構を明らかにし、河川流出の計算方法に反映する。

6. おわりに

本研究において、貴重な水文データを提供して頂きました東京都土木技術研究所に謝意を表します。

参考文献

- 1) 谷岡康・福岡捷二・岩永勉・北川明：都市域中小河川における洪水水位と雨量の直接的関係を用いた洪水解析 — 東京都神田川の事例 —，水工学論文集第38巻，1994年2月
- 2) 福岡捷二・谷岡康・高本正彦：都市中小河川流域における雨量観測所の密度が面積雨量精度に与える影響，水工学論文集第37巻，1993年2月