

II-22

神田川における洪水水位と面積雨量の関係について

パシフィックコンサルタンツ(株) 正員○並木嘉男

正員 谷岡 康

東京工業大学工学部

正員 福岡 捷二

東京都建設局河川部

正員 高本 正彦

1. はじめに

都市域の中小河川においては一般にその流出が速いこと、計画水位規模の洪水の発生頻度が小さいことから、大きい流量について観測を行うことが困難である。したがってH-Q式があるものの、その精度について問題がある場合が少なくない。通常流出計算を行う場合は、降雨量から河道流量を算定し、H-Q式により水位を求めるが、その算定結果はH-Q式の精度に左右されることが大きい。そこで本研究では、都市域中小河川の面積雨量と、河道水位との直接的な関係を調査し、H-Q式を介さない洪水水位の計算手法の検討とその精度について若干の考察を行った。

2. 検討方法

- (1) 対象流域：都市域中小河川の東京都心部を貫流する神田川を対象とし、その最上流の佃橋上流域について解析を行った。
- (2) 対象河道：佃橋の河道は、幅9m、計画高水位における水深は4m程度であり、ここでの余裕高は60cmである。

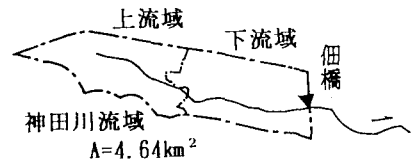


図-1 対象流域

- (3) 面積雨量：対象とする佃橋に対する流域平均雨量は、佃橋上流域に対する10分雨量の平面分布から内挿して求める距離重み法¹⁾により算定する。つぎに、佃橋地点における計算雨量強度は、河道に流入する時間 T_R での移動平均により求めた雨量強度²⁾を、河道流下時間 T_L だけ遅らせて算定する。 T_R と T_L については、時間を10分単位で変化させ、実測水位波形と計算雨量強度の相関係数を求める。そして相関係数が最も高くなる組合せのときの T_R と T_L を選ぶ。降雨の面的な分布の水位に与える影響を調べるため、対象流域を上・下流に分割し、複合流域とした場合についてもそれぞれの T_R 、 T_L を設定し、佃橋において足し合わせた降雨強度と水位の関係の比較検討も行った。この時の流域分割は、それぞれ上流側2.21km²、下流側2.43km²である。(図-3)

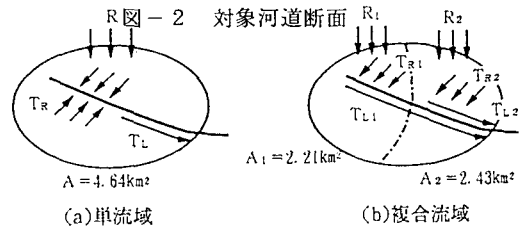
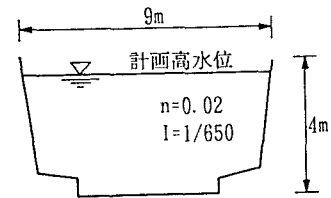


図-3 降雨強度の考え方

- (4) 対象降雨：過去10年間で、神田川流域で浸水被害をもたらした規模の洪水を中心に、台風、雷雨を含む異なる降雨要因の、6降雨を抽出した。

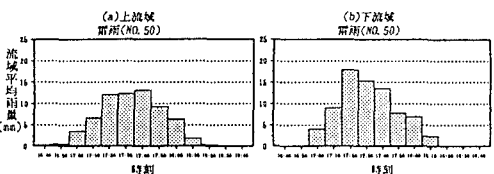


図-4 上・下流域の面積雨量の差

3. 検討結果

- (1) 到達時間：佃橋上流を単流域と考えた場合、 $T_R=40$ 分、 $T_L=10$ 分、又複合流域とした場合、上流域では $T_R=30$ 分、 $T_L=20$ 分、下流域で $T_R=30$ 分、 $T_L=0$ 分のケースが水位波形と計算降雨強度の相関が最も高かった。これらの到達時間を用いた、6降雨の降雨強度と水位の関係を図-5に示す。

(2) 計算結果：単流域と複合流域では、後者の方が水位と雨量強度の間の相関が高く、特に大きな雨量強度に対してその傾向が高く強いことがわかった。複合流域ではその水位の一標準偏差は20cm以下であり、この値は余裕高60cmに対して小さい。これは、降雨の面的な分布が単流域（4.6km²）では平均化されてしまうためである。上・下流域の降雨は、図-4に示す通りかなり違った分布を呈しており、それぞれの分布が大きく異なる場合にはそれらに対する考慮が必要である。

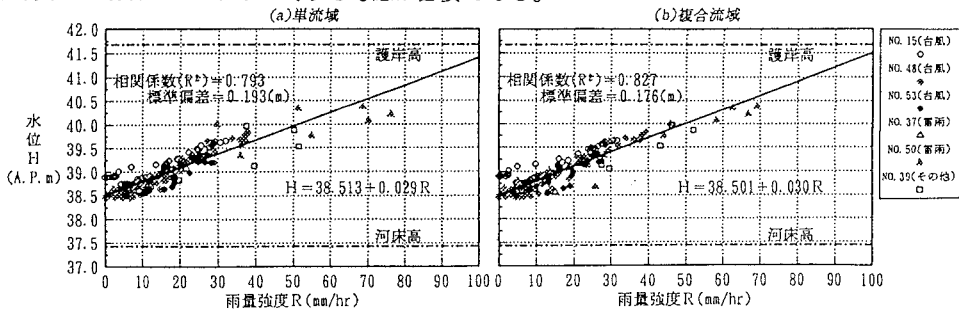


図-5 雨量強度と水位の関係

(3) 水位波形：複合流域の雨量強度と水位の直線回帰式をもとにして作成した洪水位の波形を、図-6に示す。計算は実績の水位と良く一致している。最も重要な点は最大水位付近の値をどの程度再現できるかである。計算水位は、水位が護岸高近くの範囲では低い傾向がみられる。これは、雨量と水位の関係が直線で示せないことに起因すると考えられる。

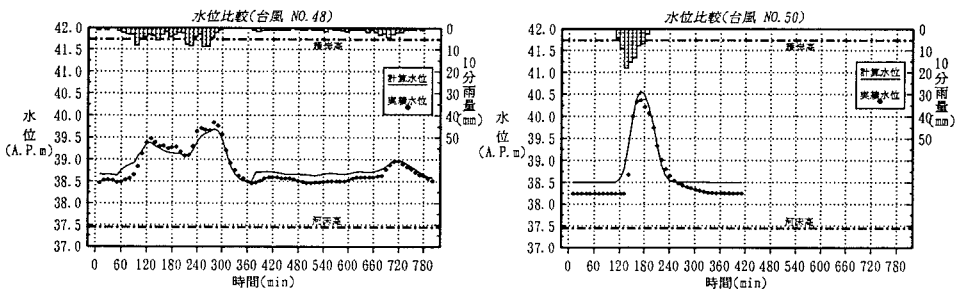


図-6 直線回帰式による計算水位と実績水位の関係

4. まとめ

都市域中小河川である神田川佃橋地点においては、雨量強度と河道水位の間の直接的な関係はほぼ線形関係で表せることが示された。降雨観測所が密に配置されていれば、2km²程度の流域分割によって降雨分布の差を見込んだ上で、その重ね合わせにより、河道水位が再現できることがわかった。今後は、①パラメーター（到達時間等）の安定性の検討。②降雨強度と水位波形の間の直接関係の流出解析への反映。③複数の流域を組み合わせた場合の精度の検討。④水位。等を検討していくつもりである。

本検討を進めるに当たり多くの貴重な雨量・水位データを提供して頂いた東京都土木技術研究所に謝意を表します。

- 参考文献 1) 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
- 2) 木下武雄（1984）：到達時間流出率による合理式流出係数の検討、国立防災科学技術センター研究報告第33号