

揚程差に着目した外水位低下対策による 内水氾濫軽減効果の算定

鈴木 崇史¹

¹中部地方整備局 木曽川上流河川事務所 調査課 (〒500-8801 岐阜県岐阜市忠節町5-1)

木曽川上流河川事務所管内は歴史的に内水被害が多く、内水対策事業として数多くの排水機場が設置されている。排水機場の排水能力は、内外水位差に依存することが一般的に知られていることから、外水位低下対策が内水氾濫低減効果に一定程度寄与していることが予想される。現状として、「外水位低下対策による内水氾濫軽減効果」を迅速かつ定量的に示す方法が確立されていないため、本事例では、「外水位低下対策による内水氾濫軽減効果」を迅速かつ定量的に算出することを目的として検討を行った。検討の結果、極力簡便な手法を用いた「外水位低下対策による内水被害軽減効果」の定量的な算定が可能であることが示された。

キーワード 内水氾濫、排水機場、外水位低下対策、出水速報

1.序論

木曽川上流事務所では、木曽川、長良川、揖斐川からなる木曽三川とその支川の一部を管理している。管内はそれら三川が寄り添うように流れしており、堤内地盤高も低いことから、ひとたび河川水位が上昇すると内水処理に支障をきたす地域が多く存在している。そのため、古くからさまざまな機関による内水対策事業が行われており、現在では国土交通省が所管する排水機場だけでも21箇所を数える(図1)。

排水機場は、内水をポンプで吸い上げ、堤外側に排水を行うことで、内水被害の低減を図るものである。本事務所では内水被害軽減に向けた排水機場の改築等を行っており、例えば美濃加茂市の加茂川排水機場では、2017年度に排水ポンプ設備の増強を実施し、その後の出水において浸水範囲を大幅に低減させた。そのような治水事業の効果は、出水速報等を通し、「排水機場の整備による内水被害軽減効果」として定量的に推計し、公表を行っている。

しかし、排水機場の排水能力は揚程差(内外水位差)に依存しており、揚程差が小さいほど排水能力

が高くなることが一般的に知られている。したがって、河道掘削等による外水位低下対策が、排水機場の排水能力向上に寄与することから、結果的に内水被害を軽減させていることが予想される。そのため、真に治水事業の効果を広報するためには、「排水機場の整備による内水被害軽減効果」だけでなく、「外水位低下対策による内水被害軽減効果」についても定量的に推計する必要があるものの、現状として、出水後迅速に効果を算出できる手法の確立ができない。そこで本検討では、外水位低下対策による治水事業効果を多面的に示すことを念頭に、「外水位低

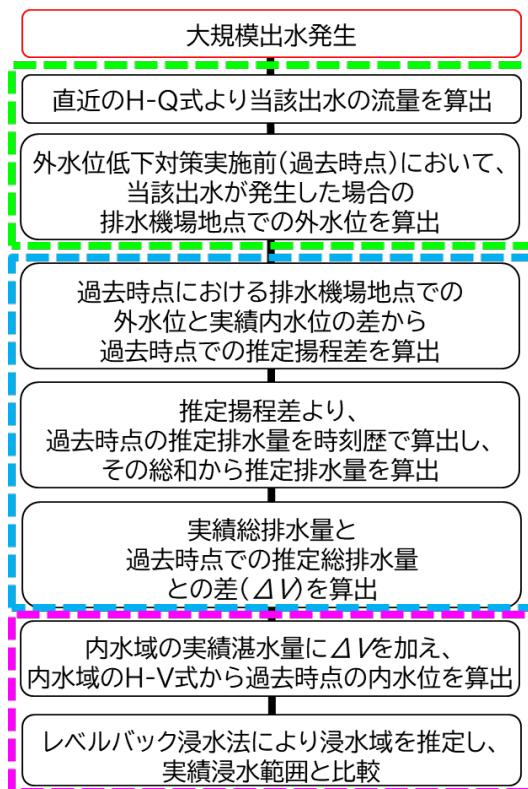


図1：木曽川上流河川事務所管内図

下対策による内水被害軽減効果」を定量的に算出することを目的として検討を行った。また、出水速報等の広報で活用するために、迅速に効果算定が可能な手法での検討を行った。

2.効果算定手順の概要

本検討では、2020年7月豪雨時の加茂川排水機場を例に、過去河道時点の外水位状況下における内水位及び内水氾濫域の推定を行った。図2に効果算定手順を示す。



(1)過去時点の外水位の推定

2020年7月豪雨を対象として、過去河道（1983年）における排水機場地点の外水位の推定を行った。推定には、排水機場の近傍である今渡水位流量観測所での当該出水水位を用いて、現在時点における最新確定H-Q式で当該出水流量を、過去時点におけるH-Q式で過去時点の観測所水位を求め、1983年における水位相関式（図3）用いて2地点間の水位換算を行うことで、過去河道における排水機場地点の外

水位を推定した。得られた過去河道の推定水位と現在河道の実績水位を用いて、以降の比較検討を行った。

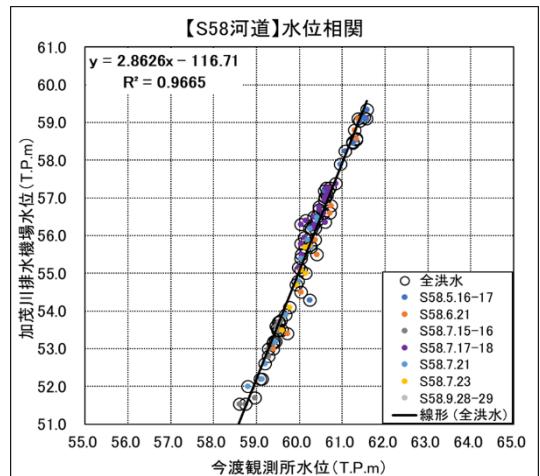


図3：過去河道（1983年）における今渡観測所と加茂川排水機場の水位相関

(2)過去時点の推定排水量の算出

2.(1)で推定した外水位低下対策実施前の外水位と実績内水位を用いて、過去時点における推定揚程差を算出した。得られた推定揚程差と排水機場の揚程曲線を用いて、過去時点の推定排水量の算出を行い、実績排水量との差分（ ΔV ）を求めた。

3.効果算定結果

過去河道の外水位を推定した結果、現在河道よりも約3.4m水位が高くなっている（図4），それに伴う揚程差拡大による排水量の減少分（ ΔV ）は約19万m³であった。この減少分（ ΔV ）が内水域にすべて貯留されると仮定し、過去時点における浸水域を推定

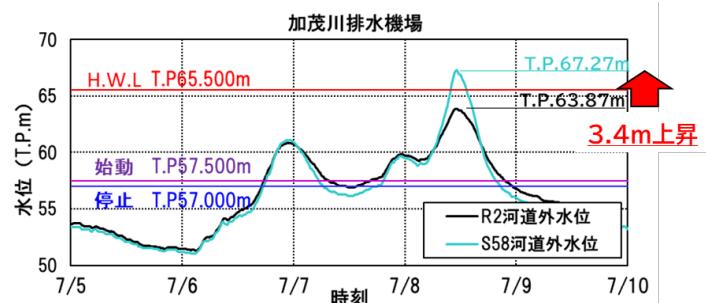


図4：過去時点の外水位推定結果

した。その結果、図 5 に示すように、過去時点外水位では浸水面積が約 15ha 広かった可能性が確認された。また、家屋被害及び被害額に着目すると、過去河道では、床上浸水が 5 戸、床下浸水が 13 戸、被害額が約 240 百万円であり、一方で現在河道では、床上浸水が 0 戸、床下浸水が 1 戸、被害額が約 70 百万円であった。すなわち、過去河道から現在河道までの外水位低下対策により、内水氾濫量および浸水面積が大幅に低減し、それに伴って浸水被害も大幅に低減した可能性が確認された。

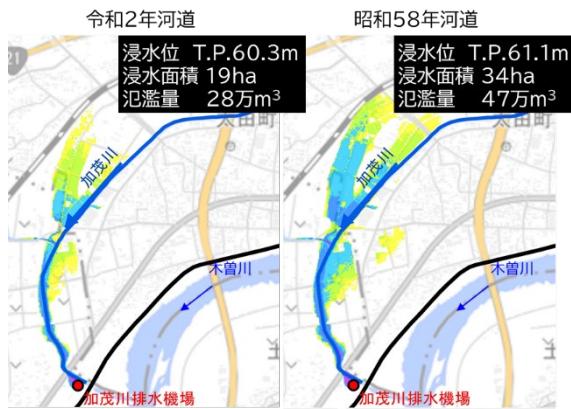


図 5：外水位対策前後の浸水面積比較

4.結論

本検討は、2020 年 7 月豪雨における加茂川排水機場を例にして、出水速報への掲載など短時間での作業が必要となる資料への使用を念頭に「外水位低下対策による内水被害軽減効果」を迅速かつ定量的に推計することを目的として検討を行った。検討の結果、極力簡便な手法で、「外水位低下対策による内水被害軽減効果」を迅速かつ定量的に評価することができた。

今後の課題としては、①水位相関法による水位推定の精度検証や、②「排水機場整備による内水被害軽減効果」、「外水位低下対策による内水被害軽減効果」の両方を組み合わせた検討の必要性が挙げられる。今後このような課題を解決し、近い将来この手法が出水速報等に用いられ、治水事業効果が多面的に示されることを期待したい。