

緩流感潮域における排水機場の停止水位設定検証

セントラルコンサルタント株式会社

正会員

○兼松祐志・川添昌紀

1. はじめに

我が国では、伊勢湾台風高潮災害(1959 年)や平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害(2015 年)など、昨今に亘り海や河川に起因した浸水被害が発生していることから、長年に亘って河川・海岸整備を行っている。河川整備は、基本的に河川整備計画に基づいて実施されているが、策定する際の河川流は、定常流である不等流計算を用いることが多く、時間経過による非定常的な変化を考慮していない。低平地河川などの緩流感潮域を流下する河川では、潮位により水面形が常時変化しており、実現象と計画論に差異が生じていることは明らかである。

本論文では、緩流感潮域に位置する排水機場について、計画論との整合性を確保した上で、実際の潮位影響を踏まえた場合における停止水位の設定検証を行うとともに、浸水対策効果についても確認した。

2. 本業務の概要

本業務の対象地域である静岡県某所は、沿岸部の低平地であり、同地域を流れる T 川および本川：N 川の計画高水位は、堤内地盤高と同程度である。同地域には、T 川 0.5k 付近に内水排除のための排水機場 A が設置されているが、同地点は緩流感潮域であるため、潮位による影響を強く受け、満潮・干潮に関わらず河川水位が高いため、洪水時の排水ができず、内水被害が頻発している。

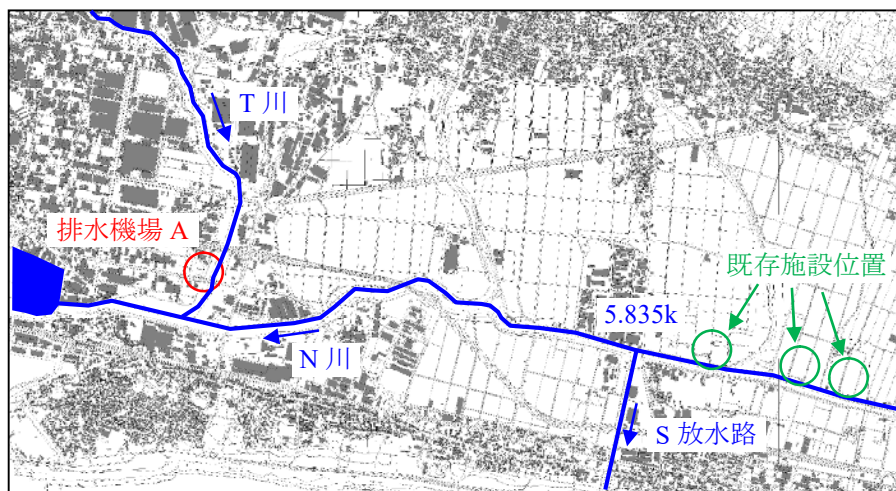


図 1 対象地区概要図

T 川の本川である N 川には、本対象箇所より上流に複数の排水機場が設置されており、洪水時における河川への影響を考慮するため、N 川の計画論に基づき、不等流計算水位を用いた停止水位の設定が行われている。計算水位は、出発水位に朔望平均満潮位を用いていることから、下流部の水位変化が非常に大きく、上流部は、緩勾配河川の特徴を有しているため、水位変化があまり見られない。このため、計算水位を用いた場合、下流部に位置する施設であるほど、停止水位が低く設定されることが明らかであり、常時、排水できない水位設定となることが推察される。

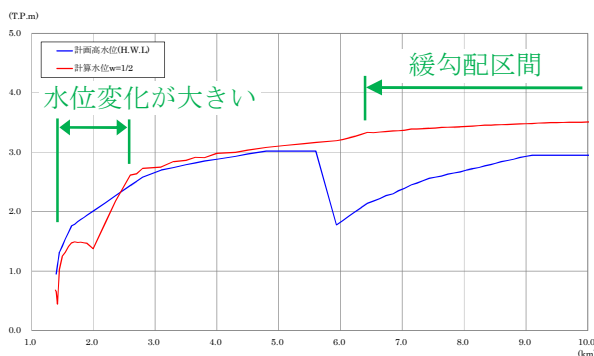


図 2 水位縦断面図(N 川)

本業務では、既存施設や河川整備計画との整合性の観点から、不等流計算水位を用いること基本とした上で、実際の潮位影響を踏まえた停止水位の設定検証を行った。また、停止水位の違いによる浸水対策効果についても、内水浸水解析を実施することで確認した。

3. 停止水位の設定

停止水位は、内水位及び外水位より設定される。外水位における停止水位は、排水先の河川が危険になる水位=計画高水位を上限とするが、排水による上下流の水位上昇を考慮し、最も流下能力の低い箇所(以下、危険箇所と記す)を停止水位の基準とすることが安全側の設計となる。

キーワード：治水計画、緩流感潮河川、操作規則、内水浸水対策

セントラルコンサルタント株式会社（〒460-0003 名古屋市中区錦一丁目 18 番 22 号 Tel 052-223-0379）

危険箇所を考慮した停止水位の設定は、排水による水位上昇が上下流に伝播することを考慮した手法であるが、緩流感潮域の場合、潮位による影響が支配的であるため、感潮域外への水位は伝播しないと仮定する。

このため、本対象施設近傍で水位観測されている地点：N 川 2.9k の実績水位より、観測値の最大および最小を上下限とした各水位を用いて不等流計算を実施し、N 川における感潮域を確認した。

結果、図 3 に示す通り、N 川 2.9k における潮位の影響は、上流側の危険箇所である 7.735k まで達していないことが確認できる。また、6.4k まで水位差が見られるものの、図 1 で示した通り、N 川 5.835k には S 放水路が設置されていることから、同地点より上流に潮位影響が及ぶとは考えにくい。

以上より、既存施設による手法 A および N 川 2.9k から潮位影響が及ぶと推察される 5.835k 地点までの区間を対象に、危険箇所を変更した手法 B を用いて停止水位を設定した。

4. 内水浸水解析結果

手法 A および手法 B で設定した停止水位を用いて、浸水対策効果を確認した。解析条件は、表 2 に示す通りである。

図 4 に手法 A および手法 B おける解析結果を示す。手法 A では、停止水位が低く、洪水ピーク時における排水ができないため、排水量に関わらず浸水被害が発生している。手法 B では、停止水位が高く、排水可能な時間帯が長いいため、排水量増加に比例して、浸水対策効果が発現していることが確認できる。

停止水位の設定方法によって、浸水対策効果が大きく異なることは明らかであるため、緩流感潮域に設置する排水機場においては、潮位などの出水による影響以外で発生する水位変化を考慮することが重要であると言える。

5. まとめ

緩流感潮域を踏まえた不等流計算水位による停止水位を設定することで、より現実的な停止水位設定になるとともに、既存施設や河川整備計画との整合性を確保することが可能となった。既存施設の設定手法における停止水位の比較を行った結果、浸水対策効果の発現にも大きく寄与する結果となった。

緩流感潮域の流下流量や河道水位の増分を確認する手法として、不定流計算の実施が、より高精度の結果となることは明らかであるが、公共事業では、検討期間やコスト、計画論との整合などの様々な要因により、最適手法を用いることが困難なケースも大いに存在する。このため、本論文は、緩流感潮域における設定手法として、現段階での検討結果を一例として取りまとめたものである。

謝辞

本論文を作成するにあたり、静岡県富士市河川課にはご指導ならびにご助言を頂きました。ここに、関係者の皆様への感謝と敬意を表し、謝辞とさせていただきます。

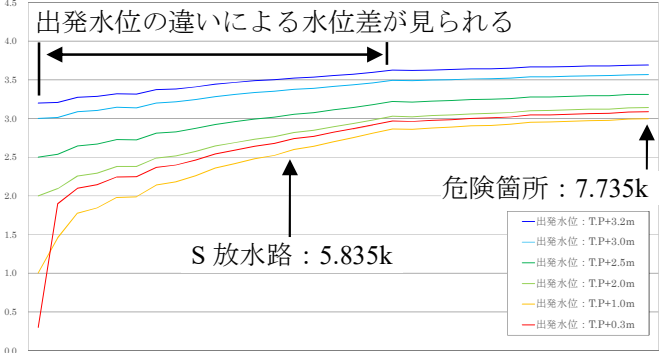


図 3 潮位による水位変化

表 1 停止水位

項目			停止水位
A	排水量	1.1m³/s	T.P+1.250m
		10.0m³/s	T.P+1.200m
B	排水量	1.1m³/s	T.P+2.450m
		10.0m³/s	T.P+2.400m

表 2 解析条件

解析モデル	一池モデル
対象洪水	1/5 規模程度の実績洪水
外水位	洪水時の実績水位
解析ケース	表 1 の全 4 ケース

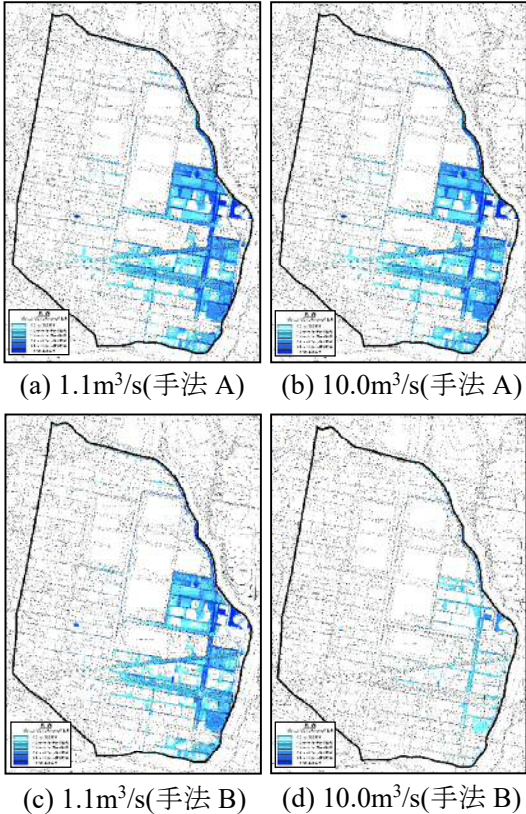


図 4 内水解析結果