

谷田川合流点における局所流を考慮した計画堤防高について

陸奥測量設計株式会社 正会員 ○佐藤俊信
 技術士 三浦 定
 技 師 三浦保夫

1. はじめに

一級河川谷田川は、平成 10 年台風 4 号や平成 14 年台風 6 号で氾濫し郡山市田村町周辺に浸水被害をもたらした。これにより福島県土木部は流下能力が不足する本川谷田川や支川黒石川との合流点の支障箇所について平成 26 年度解消を目標に改修工事を実施している。

この合流点より上流 2.0km の区間は多自然川づくりとあわせた河川改修計画・施工中である。本稿は、さまざまな制約条件のもと計画上の工夫や解決策を紹介するものである。

2. 合流部の計画上の課題と解決策

2-1. 谷田川の概要

右表は計画緒元である。
 本川谷田川は図-1 のように、合流点でほぼ直角まがり、支川黒石川と衝突するような形で本川と合流している。この合流点を改修し円滑に流下させるために河道掘削や築堤護岸により流下能力の向上

表-1

項 目	合 流 前		合 流 後	備 考
	本線谷田川	支川黒石川	本線谷田川	
計画勾配 I	1/560	1/560	1/560	
計画流量 Q	440m ³ /s	310m ³ /s	750m ³ /s	確率 1/80
暫定流量 Q	360m ³ /s	240m ³ /s	600m ³ /s	確率 1/50
計画水深 H	5.40m	4.00m	5.60m	

を図るのが目的である。また、本計画は多自然区間 (L=2.0km) の他に、排水施設 (N=16 基)、落差工 (N=2 基)、橋梁架け替え (N=5 橋) 等が附帯工種として計画される。



図-1 現況



図-2 計画

2-2. 谷田川合流点の計画上の課題

『谷田川小規模河川改修事業 全体計画書』では合理式による等流計算を用いて、堤防高が計画されていたが、下記項目の課題を勘案して不等流計算で再検討をおこなった。

- ① 逐次計算法による不等流計算を開始する支配断面の決定。
- ② 合流点の水位上昇による上流側の橋梁架け替え計画の桁高への影響
- ③ 多自然川づくりによる非対称断面における流下能力の算出
- ④ 蛇行河川による湾曲部の水位上昇
- ⑤ 架け替え橋脚による水位上昇

キーワード：合流点、局所流、不等流、堤防高

2-3. 計画上の課題への解決策

本計画では、各課題に対する解決策は下記のとおりである。水位上昇の影響を不等流計算における局所流の計算により解析し、その計算結果を堤防高の決定へ反映させた。

各課題への解決策

課題①：合流点の下流 300m間は対称断面かつ直線により、鬼越橋地点を等流と仮定した。

課題②：常流の場合に適用できる、合流前水深 h_1 と合流後水深 h_3 の(h_1/h_3)に関する 3 次方程式を解くことで h_1 を決定した。(建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編 P.127~129)

課題③：速度水頭、摩擦水頭および側面抵抗水頭を考慮した標準逐次計算による不等流計算とした。

課題④：湾曲の水位上昇は建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編 P.123 による。

課題⑤：橋脚の水位上 D'Aubuisson 公式による(建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編 P.129)

3. 不等流計算結果の考察

各課題に対する不等流計算の水位上昇は、下記のとおりである。

3-1. 合流点での水位上昇

不等流計算での合流点水深は 5.99m で等流水深 5.40m より 0.59m の水深上昇となる。この値は余裕高に対する影響は大きい

3-2. 湾曲による水位上昇

図-2 のように本河道は蛇行している。この湾曲による水深上昇は 0.15m 程度であった。

湾曲 1 箇所の水位上昇は 0.15m 程度であるが、上流への湾曲 5 箇所の影響は大きくなる。

3-3. 橋脚による水位上昇

橋脚による水深上昇は 0.12~0.15m 程度であった。

架け替えの 5 橋は 1 径間であるが、計画では 2 径間であり、橋脚が必要となる。5 橋脚による上流への影響は大きくなる。

3-4. その他による水位上昇

落差工(段差 $h=0.90\sim 1.40\text{m}$)による水位上昇は 0.05m 程度であった。

4. あとがき

本計画の多自然川づくりを計画方針とする、河道計画への不等流計算による計画堤防高の決定には、局所流の影響を考慮され等流計算よりも有効であった。

計算値の精度向上には測点の横断変化点間隔や水面追跡間隔を短くすることが必要である。

このことにより、精度向上と工程管理の時間とはトレードオフの関係にあるが、本計画では、精度向上を重視した工程管理をおこない業務を完成させた。

また、湾曲が連続する蛇行河川では洪水流が堤防に衝突した反射波の重なりが、堤防への影響について解明されることを期待します。今後、同様な堤防計画には本稿を参考としていただければ幸いです。本稿の執筆に資料提供をいただいた、関係各位に感謝いたします。