

観測水面形を用いた洪水流・河床変動解析による洪水時の河床断面推定の試み

徳島河川国道事務所河川調査課 正会員 ○岡安 光太郎
 徳島河川国道事務所河川調査課計画係長 非会員 中村 伸輔
 徳島河川国道事務所河川調査課長 非会員 梶取 真一
 いであ株式会社 非会員 森 友佑

1. 序論

吉野川は高知県を源流として、徳島県を流下する1級河川である。図-1は吉野川の河幅縦断面図を示す。治水計画上の基準点である岩津地点は上下流に比べて川幅が狭い狭窄部を有しており、洪水時に岩津地点上流区間の水位の堰上げや下流区間への洪水伝播に影響を及ぼしている。図-2は岩津地点(40.2km)における河道横断形状の経年変化を示す。河床洗掘と土砂堆積が経年的に繰り返していることから、洪水時に岩津地点の高速流により河床洗掘が発生し、洪水減衰期に上流から流下してきた土砂が堆積していると想定される。しかし、岩津地点の河床変動の定量的な評価は出来ていない。洪水時の岩津地点の河床変動を推定する方法を構築することは、今後の治水計画を検討するうえで重要である。

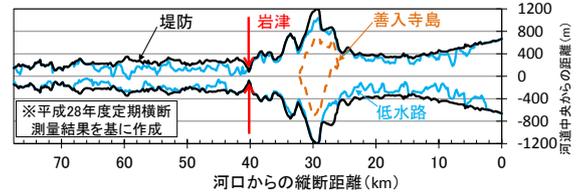


図-1 河幅縦断面図

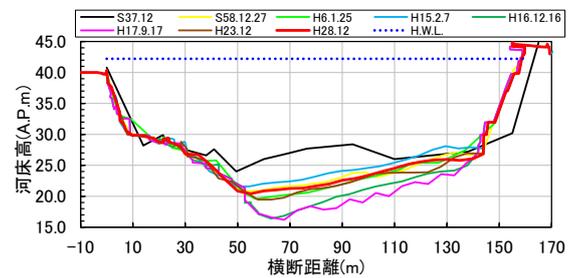


図-2 岩津地点の河道横断形状の経年変化

そこで、本論文では、平成30年台風24号台風洪水を対象に、福岡¹⁾が提案した観測水面形を用いた非定常洪水流解析と河床変動解析を用いて、岩津地点の洪水時の河床横断形状の推定を試みた。

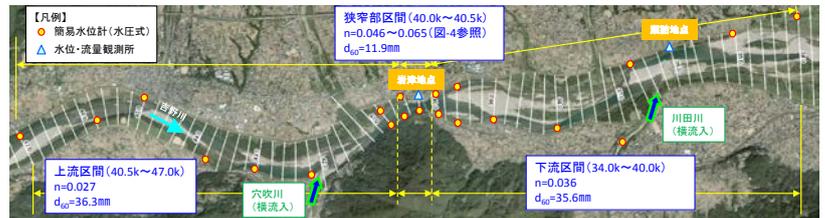


図-3 解析区間平面図

2. 対象区間と解析条件

図-3は解析区間の平面図を示す。解析検討区間は47.0kmから34.0kmとし、洪水流解析は準三次元非定常流解析²⁾を用い、河床変動解析は掃流砂の計算に芦田・道上式を用いた。表-1は洪水流・

Case	上流端境界条件	ピーク流量	狭窄部区間の粗度係数
1	岩津地点流量(電波)	8,057m ³ /s	時間的に変化
2	47.0k水位	—	時間的に変化
3	47.0k水位	—	n=0.065
4	47.0k水位	—	n=0.046

表-1 解析検討ケース

河床変動解析の検討ケースを示す。上流端境界条件については、Case1は岩津地点に設置した電波流速計で観測した流速を用いて算出した流量を与え、Case2~Case4は47.0kmに設置した簡易水位計の観測水位を上流端境界条件として与えた。下流端境界条件については、全てのCaseで34.0kmに設置した簡易水位計の観測水位を与えた。図-4は岩津狭窄部地点で算定した粗度係数の時系列を示す。粗度係数については、Case1及びCase2は岩津地点で観測した水面勾配及び水表面流速を用いて算定した粗度係数を、Case3は算定した粗度係数の最大値(n=0.065)を、Case4は最小値(n=0.046)を狭窄部区間に与えた。粒度分布は岩津狭窄部区間とその上下流区間それぞれに粒度分布を設定している(図-5)。横流入については、川田川と穴吹川を考慮して計算をしている。

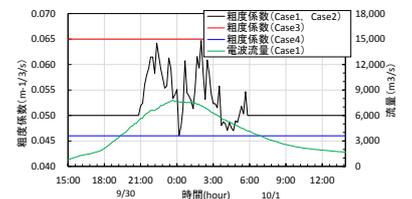


図-4 狭窄部区間の粗度計数

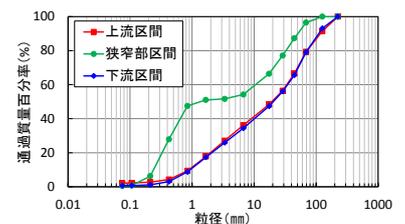


図-5 解析の粒度分布

キーワード 吉野川, 河床変動, 観測水面形, 河床横断形状

連絡先 〒770-8554 徳島県徳島市上吉野町 3-35 徳島河川国道事務所河川調査課 TEL 088-654-9611

3. 解析結果

図-6 は Case1~Case4 の解析水面形と観測水位の比較を示す。Case1 の解析水面形は水位上昇期の観測水面形を再現出来ていない。Case2~Case4 は、狭窄部区間の粗度係数の設定が異なるため、岩津狭窄部区間の解析水面形には差があるものの、解析水面形は縦断的な観測水位の時間変化を水位上昇期・下降期共に概ね再現出来ている。図-7 は Case1~Case4 の岩津地点流量ハイドログラフの解析値と観測値を示す。縦断的な観測水位の時間変化の傾向を再現出来ている Case2~Case4 より、岩津地点で $8,100\text{m}^3/\text{s}$ の流量が流下したと推定された。以上より、岩津狭窄部区間の局所的な水面形には影響するものの、現実的な粗度係数を岩津狭窄部区間に与えることによって、洪水時の縦断的な水位変化を再現出来る流量を推定することが可能であると考えられる。図-8 は岩津地点の主流及び河道中央位置の Case3 の水表面流速と観測流速の比較を示す。主流位置の解析流速は観測値の傾向を概ね再現出来ているが、河道中央位置は解析流速が観測流速よりも大きくなる結果となった。図-9 は Case3 における岩津地点の河床横断形状の時間変化を示す。水位上昇初期(18:00)には河床が大きく洗堀し、その後水位ピークから土砂が堆積し始め、水位減衰期にかけて河床が上昇する結果となった。

4. 結論と今後の課題

本論文では、狭窄部を有する岩津地点の河床変動機構の解明に向けて、平成 30 年台風 24 号洪水を対象に洪水流・河床変動解析を実施し、岩津地点の河床形状の推定を試みた。結果として、中規模洪水に対しては、観測水面形を用いた洪水流・河床変動解析は有効な解析手法であることが示唆された。今後、将来発生する可能性のある大規模洪水に備えて、洪水時の水量を把握出来るような観測体制を引き続き構築すると共に、平成 16 年台風 23 号洪水や平成 17 年台風 14 号洪水等の既往大規模洪水を対象に同様に解析手法を用いて洪水流・河床変動解析を実施し、観測水面形を用いた手法が大規模洪水に対しても有効な解析手法と成り得るのかについて検討する。

参考文献: 1)福岡捷二:実務面から見た洪水流・河床変動解析法の最前線と今後の調査研究の方向性,河川技術論文集,第20巻,pp.253-258,2014. 2)岡村誠司,岡部和憲,福岡捷二:洪水流の縦断水面形変化と準三次元流解析法を用いた石狩川河口部の洪水中の河床変動解析,河川技術論文集,第16巻,pp.125-130,2010.

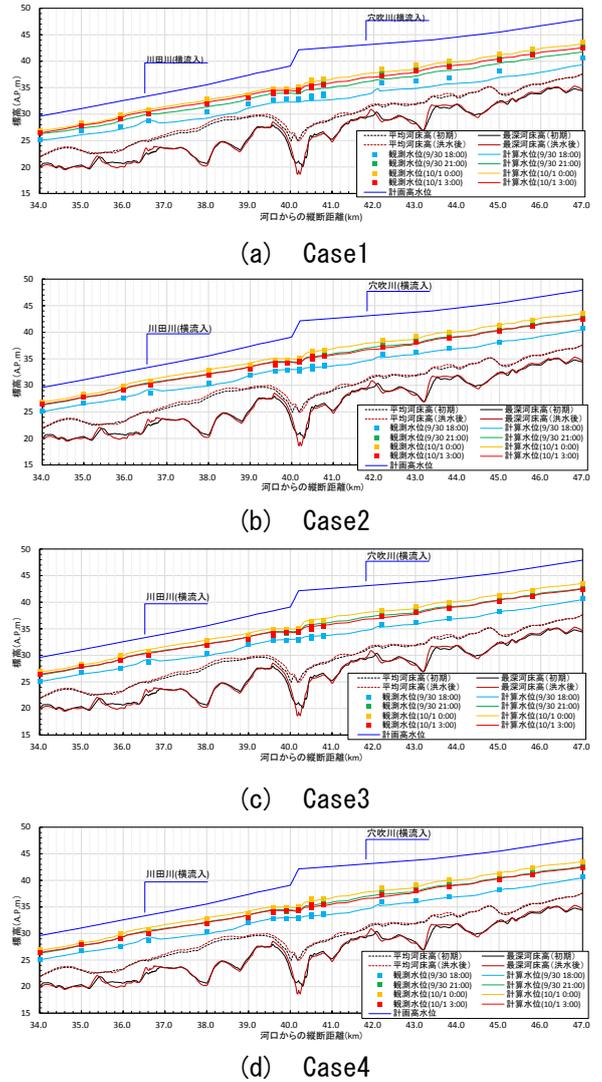


図-6 解析と観測の水位・河床高縦断面図

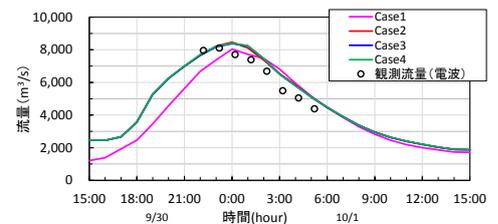


図-7 流量ハイドログラフ

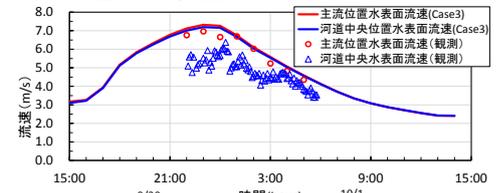


図-8 流速時系列

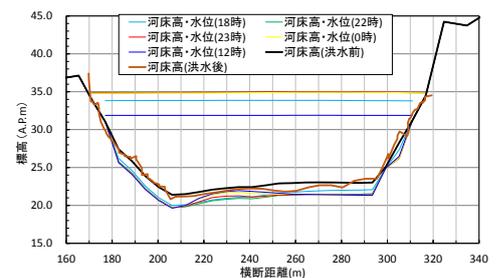


図-9 解析河床形状時系列