

# 渡良瀬遊水地の洪水調節に関する検討—平成19年9月洪水を例として—

中央大学大学院  
 国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所  
 中央大学研究開発機構

学生会員 ○中井 隆亮  
 正会員 須藤 純一  
 フェロー 福岡 捷二

## 1. 序論

渡良瀬遊水地は、利根川流域渡良瀬川の洪水を利根川本川の計画高水流量に影響を与えないよう洪水調節する重要な機能を持っている<sup>1)</sup>。渡良瀬遊水地の洪水調節は、3河川が流入してくる場で、下流の利根川の洪水の影響を受ける複雑な水理現象の下で行わなければならない。現況の渡良瀬遊水地は平成9年に概成し、概成後7回の洪水調節が行われた。本研究は、河道沿いや調節池流入部において詳細に水位が観測された平成19年9月洪水を対象に、水面形の時間変化を解とした非定常平面二次元解析を適用することにより、渡良瀬遊水地における洪水調節の再現を行う。

## 2. 対象河川の概要

図-1に検討対象河川の平面図を示す。渡良瀬遊水地は河道と3つの調節池で構成されている。河道と調節池を仕切る堤防に設けられた越流部において、河道水位が天端高を超えた段階で各調節池へ洪水流が流入する。第一上流越流堤以外の3箇所の越流堤には、図-2に示すような切欠が設けられており、水位に応じて越流幅が二段階に変化する。

検討対象区間の高水敷は主にオギ、ヨシ類などの植生が繁茂しており、ヤナギ類などの樹木群も低水路河岸際を中心に存在しているほか、一部はグラウンドやゴルフ場として利用されている。

## 3. 対象洪水と解析方法

平成19年の台風9号による出水では、渡良瀬川合流後の利根川・栗橋地点において、ピーク時に9000m<sup>3</sup>/sを超える流量が観測されている。渡良瀬遊水地においては、3調節池全てに洪水流が流入した。このとき、検討対象エリアの利根川で5点、渡良瀬川で9点、思川と巴波川はそれぞれ1点、さらに調節池内および越流堤天端上でも水位が観測されている。

本検討では、河道の平面形が複雑で合流点などを多数有することから一般座標系を採用した。4河川と3調節池に、それぞれ独立した解析メッシュを作成し、河道メッシュ同士、あるいは河道メッシュと調節池メッシュの節合点においては、一方で解いた水位・流量の情報を他方に受け渡ししながら計算を行う手法を用いた<sup>2)</sup>。なお、越流部も他の解析メッシュと同じモデルで一体的に計算している<sup>3)</sup>。

解析に用いる地形データは、500m間隔の横断測量データをもとに、レーザプロファイラの地盤高データを用いて補間して作成している。抵抗は河床材料や横断形から決まる粗度係数と、樹木群による抵抗の大きさを表す樹木群透過係数によって考慮した。図-3に解析の境界条件として用いた各地点の観測水位ハイドログラフを示している。各調節池に設けられた排水門が閉じられ、河道から調節池への水の流入が越流堤以外で生じない9月6日12時から48時間を解析期間として設

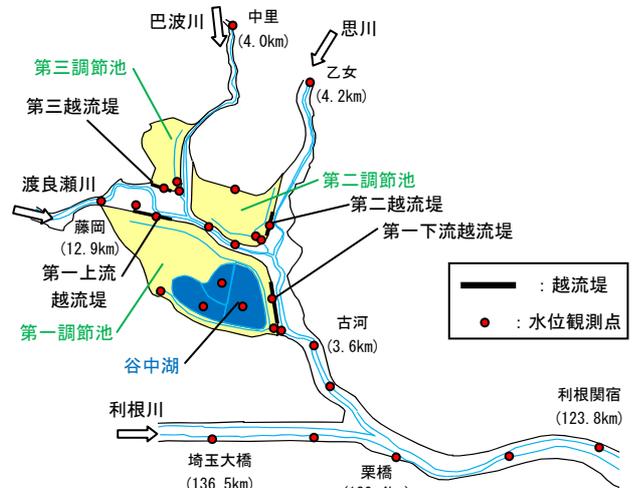


図-1 検討対象区間

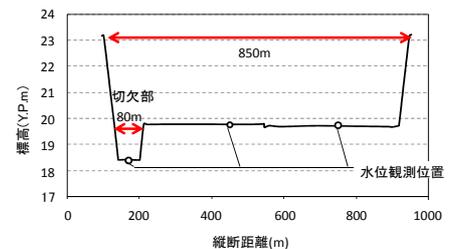


図-2 越流堤断面 (第二越流堤)

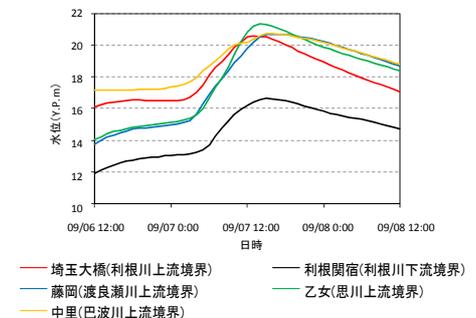


図-3 解析境界条件に用いた各地点の水位ハイドログラフ

キーワード 洪水流, 遊水地, 非定常平面二次元解析

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 号室 中央大学研究開発機構 TEL: 03-3817-1615

定した。

### 4. 解析結果

図-4 に洪水ピーク前後の利根川・渡良瀬川・思川の解析水面形と水位観測値の時間変化を示している。渡良瀬川，思川の図中には，諸元・位置を合わせた越流堤の模式図も黒の実線で示している。どの河川においても解析水面形は観測値をほぼ再現している。

また，図-5 には各河川の浮子による観測流量と水面形を考慮して求めた解析流量の比較を示す。増水期からピークにかけての流量は再現し得ている。減水期については，栗橋で観測流量を捉えていないが，洪水時の粗度係数を一定としていることが理由である。図-6 に示す第一調節池の解析水位ハイドログラフと観測値は対応しているが，第一調節池内の谷中湖の解析水位ハイドログラフと観測値を比べると，流入時の水位上昇率を十分表現し得ていない。第二調節池と第三調節池においては，解析と観測の水位ハイドログラフが対応していない。流入水の水位上昇率の再現性が低い理由は，調節池内の道路盛土などの微地形を，解析に十分に組み込めていない点が挙げられる。図-7 の越流堤天端の水位は説明できているが，越流堤切欠部の観測水位は本解析では再現できていない。越流量の議論には，流れが速く流入量が多い切欠部の流れの再現は重要であることから，切欠部水位ハイドログラフの解析精度の向上が次の課題である。

### 5. 結論と今後の課題

平成 19 年 9 月に発生した洪水に対し，利根川および渡良瀬遊水地とその周辺河川において，非定常平面二次元解析を適用した結果，解析水面形は観測値を捉え，解析流量も各所で測られた流量とほぼ一致している。一方で，調節池内や越流堤切欠部の水位観測記録と解析値の一致の程度は低く，遊水地における洪水調節を再現するうえで，この部分の改善が課題である。

参考文献 1) 国土交通省河川局:利根川水系河川整備基本方針,2006. 2)福岡捷二,渡邊明英,田端幸輔,風間聡,牛腸宏:利根川・江戸川分派点を含む区間における流量ハイドログラフと粗度係数・樹木群透過係数の評価,水工学論文集,第 50 巻,2006. 3)福岡捷二,昆敏之,岡村誠司:鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果の評価-河道の水面形の時間変化を考慮した非定常平面二次元解析法の適用-,土木学会論文集 B,Vol.63,No.3,pp.238-248, 2007.

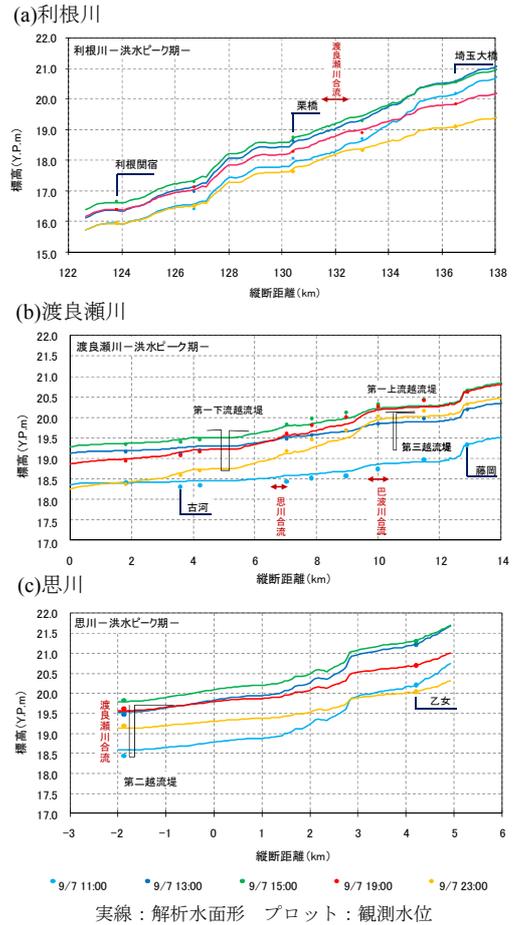


図-4 観測水位と解析水面形の比較

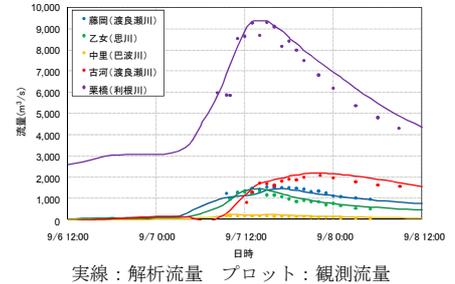


図-5 観測流量と解析流量の比較

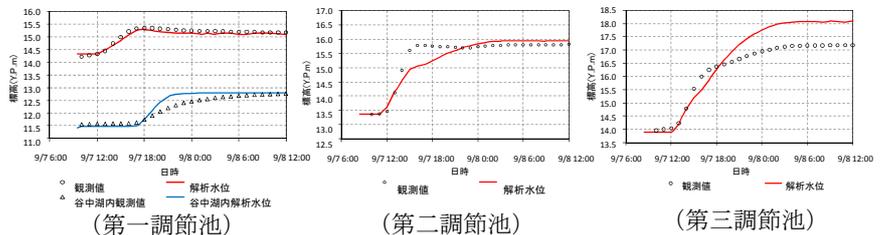


図-6 調節池内の水位ハイドログラフの比較

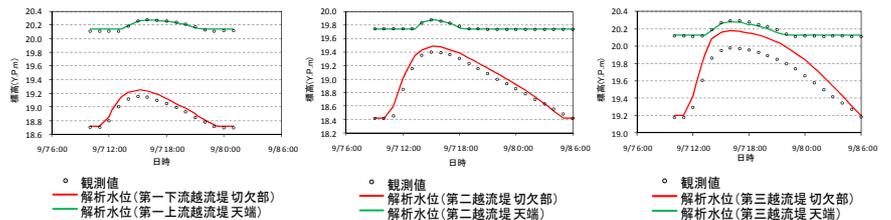


図-7 越流堤上の水位ハイドログラフの比較