

模型実験とシミュレーションを併用した遊水地事業のコスト縮減

熊本県 阿蘇振興局 正会員 井本 憲也
 株式会社 建設技術研究所 正会員 松本 良一、正会員 土屋 大輔
 正会員 草場 智哉、正会員 宮田 昇平
 武田 秀喜、正会員 長谷川 剛基

1. はじめに

白川水系黒川では、平成 24 年 7 月九州北部豪雨に対する河川激甚災害対策特別緊急事業(以後は激特事業と記す)において、実績洪水を対象にして輪中堤、家屋嵩上げおよび河道掘削、遊水地等の整備を集中的に実施している(激特事業費：約 183 億円)。激特事業において熊本県に計画中の小倉遊水地では、洪水調節機能を確保できる越流堤と減勢施設の規模を水理模型実験とシミュレーション(平面二次元不定流解析)を併用して定めた。本稿では、これらの施設のコストを縮減した成果と、今後の遊水地事業における活用法について報告する。

2. 小倉遊水地の特徴と技術的な課題

小倉遊水地の特徴は 3 つである。

- (1) 平成 24 年 7 月九州北部豪雨への対応は、一部堤内地への湛水を許容して、湛水区域の家屋等は嵩上げや輪中堤により家屋浸水を防ぐ計画である(図 1、氾濫区間延長約 27km、湛水面積約 14.4km²)。
 - (2) 遊水地は TP. 485.0m の仕切堤により、2 つの湛水地(初期湛水地と二次湛水地)に区切られており、降雨確率 1/10 年(以降、 $W=1/10$)以下は、用地を全面買収する初期湛水地に湛水させ、それを超える洪水は地役権を設定する二次湛水地に流入させる計画である(図 2)。
 - (3) 初期湛水地における減勢施設の対象となる単位幅越流量は 2.8m³/s/m で、一般的な値よりも大きい。
- これに伴う技術的な課題は 2 つである。

- (1) 遊水池の施設諸元を模型実験で定めるにあたり、遊水地だけでなく氾濫区域も模型に再現して実験することは、模型規模が過大で長期の実験期間となり、実験費用も高額で激特事業の支障となる。
- (2) $W=1/10$ 以下の洪水は二次湛水地に流入させず、減勢施設の規模を小さくする。

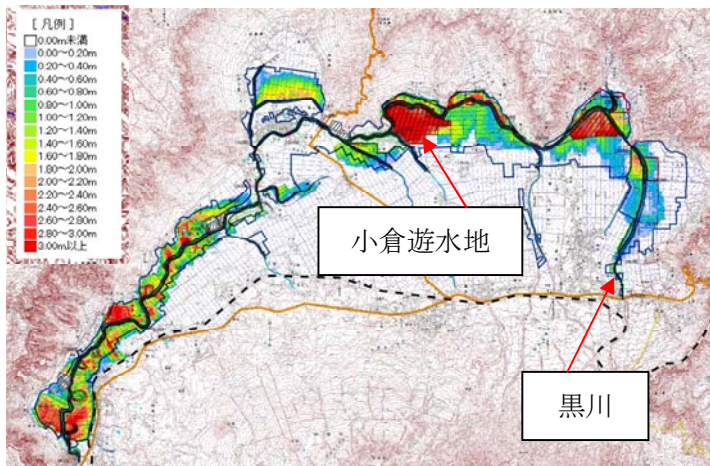


図 1 シミュレーションによる最大湛水深

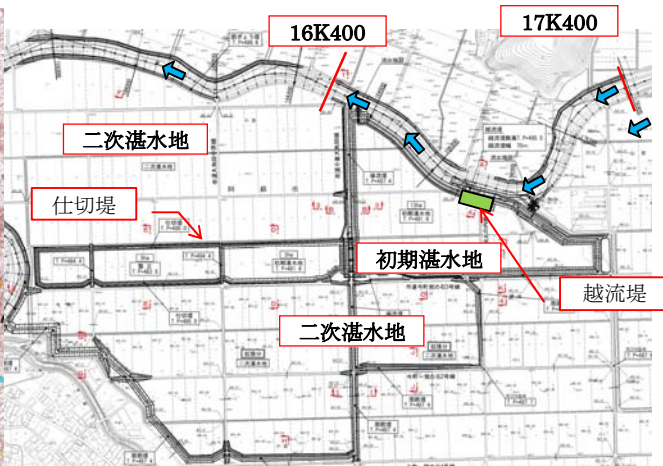


図 2 小倉遊水地の平面図

3. 実験

模型実験では 16 k 400～17 k 400 の河道と遊水地の一部を再現し、縮尺は 1/25 とした。

3.1 越流堤諸元

遊水地へ流入開始時から黒川が溢れて堤内地に湛水するまでの越流状態を想定して、河道水位と地内水位を変化させた実験から、越流係数を適用してシミュレーションにより、越流堤高と堤長を定めた。

キーワード 遊水地 水理模型実験 平面二次元不定流解析 越流堤 減勢施設 コスト縮減 詳細設計

連絡先 〒305-2651 茨城県つくば市鬼が窟 1047-27 (株) 建設技術研究所 松本良一 TEL029-847-0244

評価の基準は3つである。

- (1) 平成24年7月の実績洪水では、遊水地への越流量は約300m³/sで、資産集積地である内牧地区を無湛水とし、その他の区間での越水は許容する。
- (2) 計画降雨1/50では、下流の基準点である九電取水口の調節後流量を670m³/s以下とする。
- (3) W=1/10では、地内水位は仕切堤の天端高のTP.485.0m以下とする。

その結果、越流堤の諸元を堤高TP.485.0m、堤長45mとし、計画当初の70mから45mに短縮した。

3.2 二次湛水地の減勢施設

上記で定めた越流堤諸元を前提条件として、二次湛水地の減勢施設を定めた。流量条件は、地内水位が堤長1400mの仕切堤高に達する時刻に、河道から初期湛水地に流入する流量194.8m³/sを対象とした。評価の基準は、二次湛水地は地役権設定の農地であるため、農地表土が流失しない流速を2m/s以下とした。

その結果、実験により図3に示すように仕切堤法面を階段状にして、法尻周辺にシルを設置した。また、二次湛水地全域の氾濫流速が1m/s以下となることをシミュレーションで検証した。

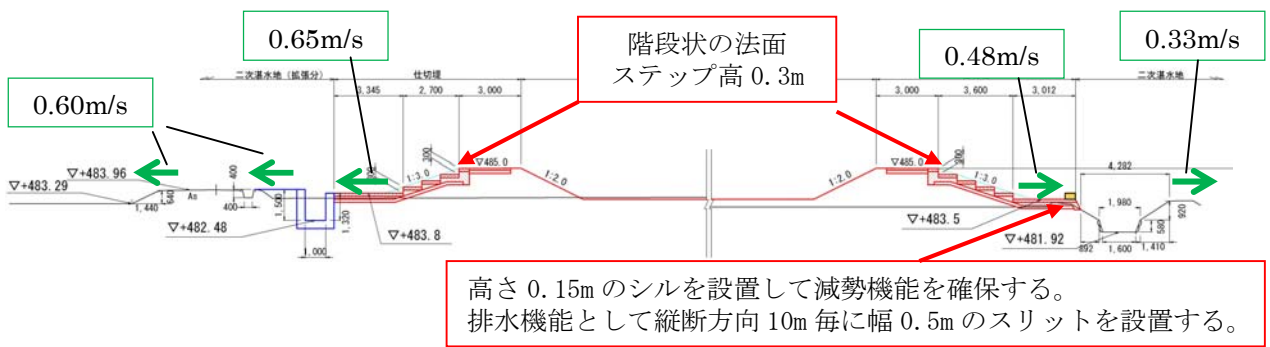


図3 仕切堤の減勢施設

3.3 初期湛水地の減勢施設

初期湛水地の減勢施設は、上流河道の流量が堤防高相当である414m³/sの時に、地内に湛水がない状態で流入することを想定して定めた（越流量124.7m³/s）。評価の基準は、減勢施設から流れ出る流速を2m/s以下とした。

その結果、図4に示すように減勢池に高さ1.0mの中壁を流下方向に4列設置して越流水を分散させることにより、減勢池規模を縮小した。

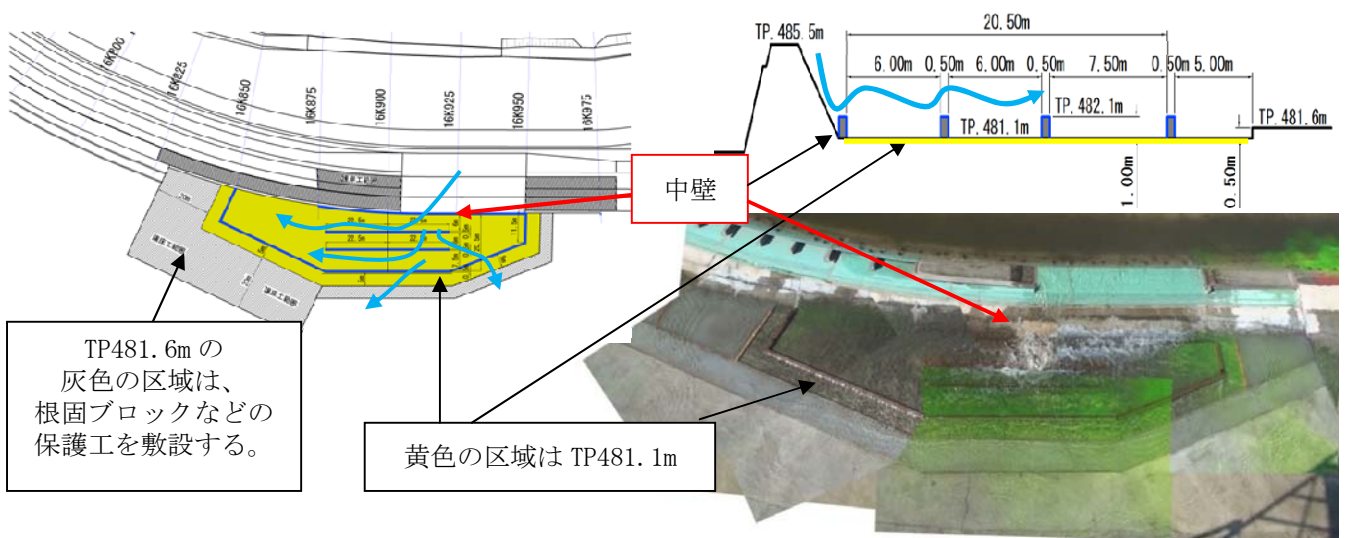


図4 越流堤と減勢施設の流況

4. まとめ

模型実験とシミュレーションを併用して計画当初の越流堤長70mから45mに短縮した。これに伴い減勢施設の規模も縮小し、建設コストと維持管理費を縮減した。このため、今後の遊水地事業にも実験とシミュレーションを併用することが望ましい。

以上