

久慈川における不連続堤防型洪水対策による被害軽減効果の検討

筑波大学 学生会員

○鎌田 一輝

筑波大学 学生会員 榎本 開途

筑波大学 正会員 白川 直樹

1. はじめに

わが国では、2017年時点において時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が約30年前の1.4倍に増加している。今後はこのような降雨強度のさらなる増加と、降雨パターンの変化が見込まれ、それらをもたらす水害への対策が必要とされている¹⁾。そこで、流域治水対策に注目が集まり、2020年から全国の一級水系において流域治水プロジェクトが始まった²⁾。本研究では、流域治水のうち、不連続堤防に着目する。連続型の堤防と不連続型の堤防で氾濫計算を行い、不連続型の被害軽減効果を検討することを目的とする。対象地域は久慈川の大宮管理区間とし、図1に示す。

2. 研究手法

2.1 二次元氾濫計算

二次元氾濫計算にはiRICソフトウェアのNays2DFloodを用いる³⁾。対象地域の大宮管理区間をさらに三つに分け(図1)、それぞれで氾濫計算を行う。地図・空中閲覧サービスで1975年と2012年の空中写真を比べ、図2の赤丸で囲んだ二線堤の本堤部分を不連続にすることにした。この二線堤の本堤部分は1975年版では切れており2012版では繋がっていることから、氾濫原の水が河道に入って下流の流量が増加することを防ぐために後から繋いだものと考えられる。無堤部分の高さは堤内地の地盤高と同じにした。流量規模は5つ用意した。iRICのNays2DHを用いて山方の水位観測所におけるHQ式を作成し、令和元年東日本台風時の水位から hidrograph を作成した。久慈川水系河川整備基本方針⁴⁾の山方地点流量確率計算図から令和元年東日本台風想定 hydrograph を基準にして、ピーク流量の比を hidrograph 全体に乗じて生起確率ごとの流量を求めた。図3に5つの生起確率の hidrograph を示す。

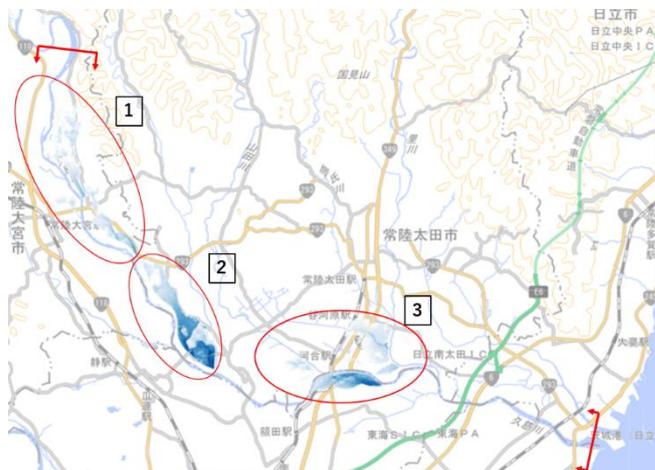


図1 令和元年東日本台風時の浸水推定段彩図と対象地域のエリア分け

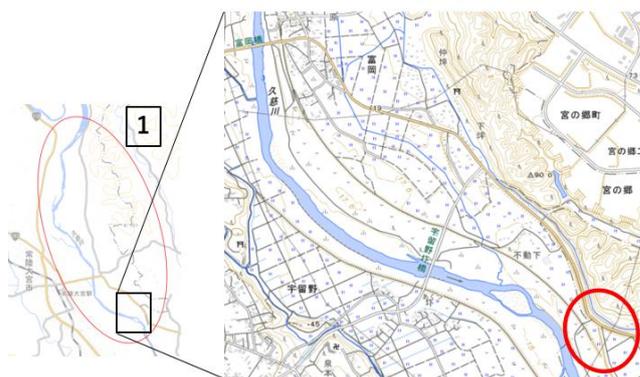


図2 エリア1の中で不連続堤防にする部分

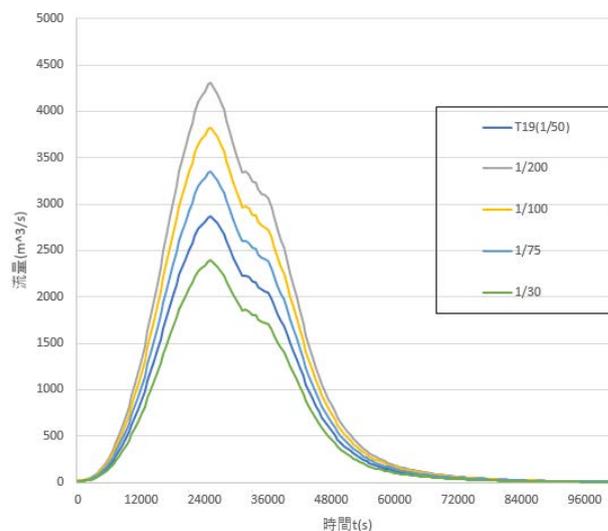


図3 山方地点の hidrograph

キーワード 久慈川 不連続堤防 氾濫計算 iRIC

連絡先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1 [TEL:029-853-4978](tel:029-853-4978) E-mail:s1711119@s.tsukuba.ac.jp

3. 二次元氾濫計算結果

台風 19 号想定の河川流量での氾濫計算の途中図を図 4、5 に示す。図 4 は連続型堤防の浸水深、図 5 は不連続型堤防の浸水深である。矢印は水が進んでいく方向を示す。図 4 から連続堤防では氾濫水が二線堤の本堤に遮られ、控え堤を超えていくのがわかる。図 5 から不連続堤防では氾濫水が河道に戻っていくのがわかる。表 1 に堤防の不連続化前後の浸水面積を示す。生起確率が 1/30 では不連続型の方が小さいが、1/50、1/75 では連続型の方が大きくなり 1/100、1/200 では変わらないといえる。これは図 4,5 に示したように氾濫原の水が河道に戻る影響が出るのは流量規模が小さいときのみであり、流量規模が増えるにしたがって別の堤防からも越水し、不連続堤防によって氾濫水を河道に戻す影響が薄れていくからであると考えられる。

4. おわりに

久慈川の大臣管理区間において無堤実施前後での二次元氾濫計算を 5 つの生起確率で行った。流量規模が小さいときは不連続堤防により浸水面積が減ったが、流量規模が大きいと不連続堤防による浸水面積の減少効果はなくなった。

参考文献

- 1) 気象庁, “地球温暖化予測情報 第 9 巻,” 2017.
- 2) 国土交通省水管理・国土保全局 流域治水プロジェクト
- 3) iRIC-UC, “iRIC について,” <https://i-ric.org/about/>. (2021 年 1 月 15 日閲覧)
- 4) 国土交通省河川局 久慈川水系河川整備基本方針 3 月 平成 20 年

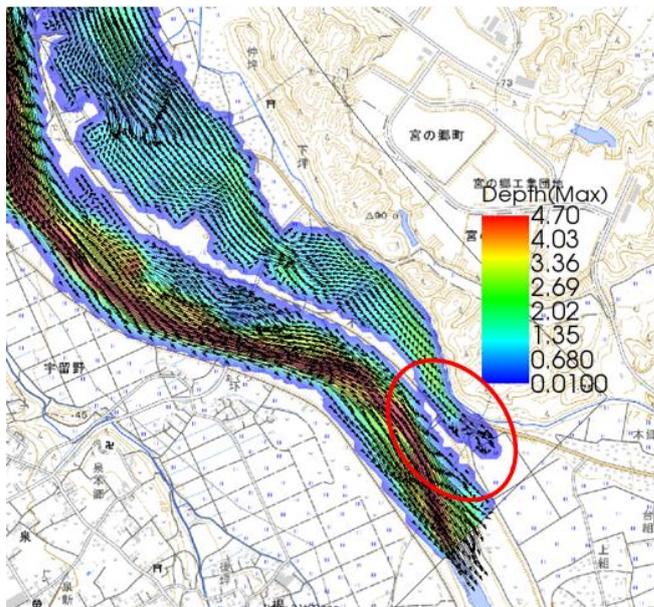


図 4 エリア 1 における堤防の不連続化前の浸水深 (河川流量流入開始から 6 時間後)

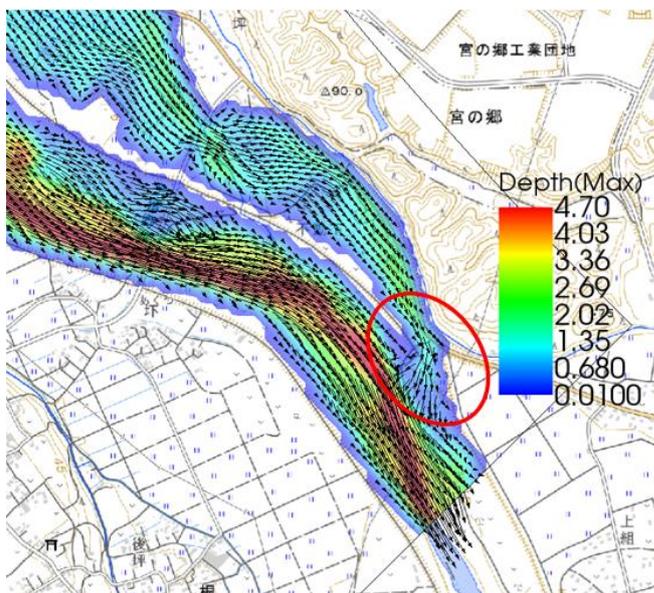


図 5 エリア 1 における堤防の不連続化前の浸水深 (河川流量流入開始から 6 時間後)

表 1 堤防の不連続化前後の浸水面積の比較

生起確率	連続型(km ²)	不連続型(km ²)
1/30	5.76	5.64
1/50	6.40	6.50
1/75	7.21	7.33
1/100	7.78	7.77
1/200	8.25	8.24