

## 円山川の河川整備が支川合流部の氾濫原における浸水深に与える影響

大阪工業大学大学院 学生会員 ○村田 魁星  
 大阪工業大学工学部 正会員 東 良慶  
 大阪工業大学工学部 正会員 田中 耕司

### 1. はじめに

本研究の対象とする円山川は兵庫県の北東部に位置し、昭和34年9月台風15号、平成16年10月台風23号、平成16年10月台風23号など、堤内地に甚大な被害を及ぼす洪水を経験してきた。現在では、河川整備計画に基づく河川整備が鋭意推進されており、治水安全度は過去の実績災害を防止できる計画となっている。本研究では、流域治水プロジェクト<sup>2)</sup>が推進されている現状を踏まえ、円山川支川の六方川を対象とし、本川の築堤や、六方川との合流部に水門と排水機場を設置したことによる、六方川の河川水位の変化と堤内地への被害低減の効果を考察した。

### 2. 数値解析モデルの構築

本研究では、氾濫解析には流域からの流出量や河道内の洪水追跡、さらに開口部からの越水過程と内水氾濫も追跡できる一体化した統合モデルとなっている、DioVISTA Flood Professional（日立パワーソリューション）を用いて水理解析を行った。解析モデルは、円山川流域全域を対象にした。六方川の河道は国土地理院の基盤地図情報（5mDEM）から作成した。流出計算では DioVISTA Flood Professional が実装する立川らの分布型流出モデルを用いた。このモデルは飽和・不飽和を考慮することができ、地表面流出、飽和層流れ、不飽和層流れの3層で構成されている。氾濫域の地盤高については、国土地理院の基盤地図情報（5mDEM）を用いた。以上の主な計算モデルの条件を表-1に示す。本研究の対象地域は、図-1に示す豊岡盆地の六方田圃とした。

河道条件として、築堤されていないことを想定した断面を case1、六方川との合流部に水門が設置されていなかった断面を case2、六方川との合流部に水門と排水機場が設置されている現在の断面を case3 と設定した。さらに、対象洪水は近年甚大な被害を発

生させた平成16年10月台風23号とし、確率規模毎の降雨波形から氾濫解析を行った。本研究では河道条件毎の氾濫状況の変化を把握することとした。

### 3. 解析結果

河道条件および出水の確率規模の違いによる河口から11.8km地点における出水中の最高水位を図-2に示す。これによれば、case1では堤内地への氾濫による流量低減が水位に反映されている。一方で、case2、case3では堤防からの越水による氾濫が防止されており、洪水を河道で処理できる状態であるために水

表-1 計算条件

降雨条件	流域平均雨量：平成16年台風23号来襲時
計算解像度	流出域：50×50m 氾濫域：25×25m 河道域：200mピッチ
地形データ	国土地理院 基盤地図情報（5mDEM）
流出モデル	第一層 厚さ：0.037m、浸透係数：0.011 第二層 厚さ：0.081m、浸透係数：0.065 第三層 粗度係数：0.1
河川モデル	1次元不定流モデル
氾濫モデル	2次元不定流モデル 浸水想定区域図作成マニュアル第4版に準拠



図-1 重点評価エリア（円山川と六方川の合流部）

キーワード 円山川、氾濫解析、河川整備、支川、氾濫原、流域治水

連絡先 〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番1号 都市デザイン工学専攻 防災水工学研究室 TEL06-6954-4109

位が高くなっている。また、高頻度の雨では case2, case3 のピーク水位差は縮減する。図-3～図-4, は case2 および case3 における 1/5 規模, 1/30 規模の降雨流出による六方田圃の最大浸水深のコンターを図-3 および図-4 に示す。これらの比較から、いずれの確率規模においても、case3 は case2 より堤内地への氾濫面積が縮小し、浸水深も低減されていることがわかる。

case1, case2 および case3 における 1/50 規模の最大浸水深のコンターを図-5 に並べて示す。この結果、築堤されたことにより堤内地の被害リスクは低減されていることがわかる。さらに、水門を設置することで、築堤のみの場合に比べて、堤内地の最大浸水深と氾濫面積の低減効果が発揮されていることがわかる。

#### 4. おわりに

本研究では、円山川流域を対象に、築堤や水門、排水機場の設置による六方田圃の最大浸水深の変化と、堤内地への氾濫範囲の変化を一体化したモデルを用いて推定した。その結果、治水事業によって堤内地の被害軽減効果が高まることが確認された。支川の排水能力の向上が堤内地の被害軽減に貢献する一方で、本川のピーク水位が上昇し、本川への負担が高まっていることが推測される。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：円山川の主な災害（国土交通省ホームページより）[https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/nihon\\_kawa/0602\\_maruyama/0602\\_maruyama\\_02.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0602_maruyama/0602_maruyama_02.html)（参照 2022-03-25）。
- 2) 国土交通省：流域治水プロジェクト，[https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki\\_pro/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html)，（参照 2022-03-25）。

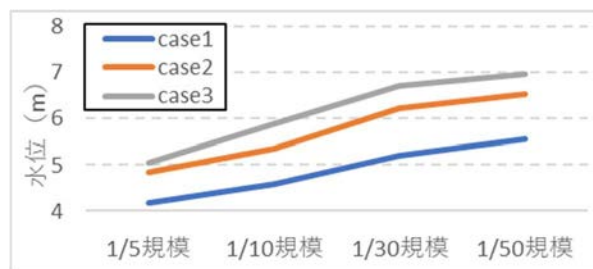


図-2 河口から 11.8 km 地点におけるピーク水位比較

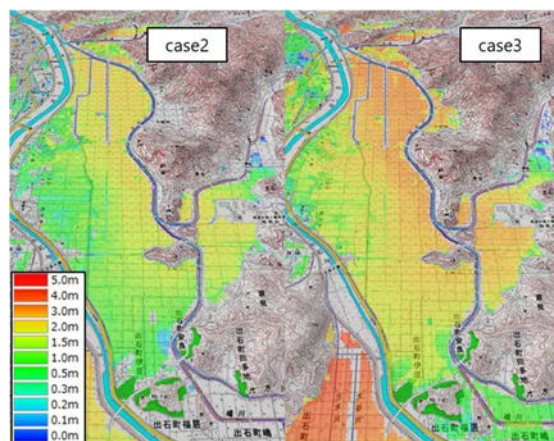


図-3 1/5 規模出水時における最大浸水深

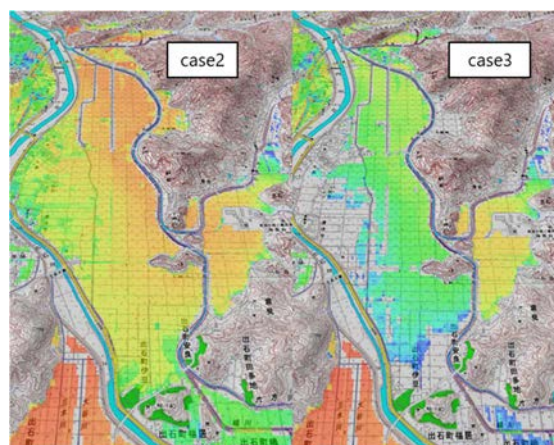


図-4 1/30 規模出水時における最大浸水深

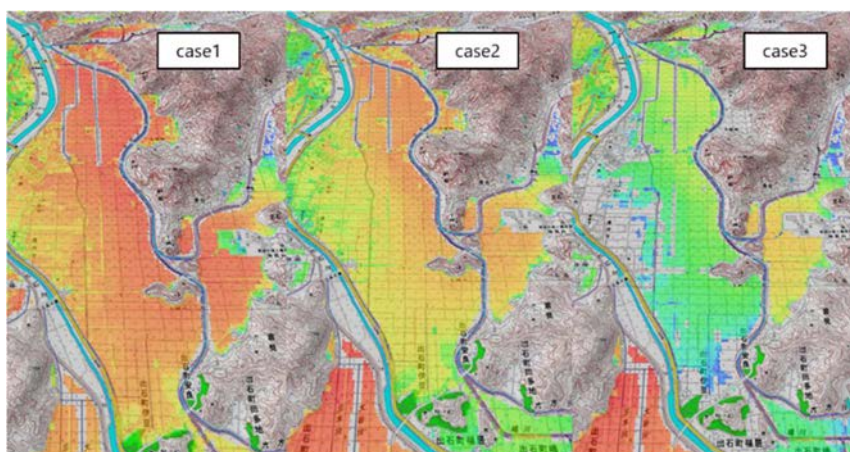


図-5 1/50 規模出水時における最大浸水深のコンター（暖色部：浸水深大，寒色部：浸水深小）