

別府川の治水効果の早期発現に向けた取り組みについて

齋藤 了¹

¹兵庫県 神戸県民センター 神戸土木事務所 河川課（〒653-0055 神戸市長田区浪松町3-2-5）

別府川は、加古川の支川である曇川の下流部から分派する河川で、流域では上流部の未改修区間の溢水による浸水と下流域の内水による浸水という課題を抱えている。また、下流域の一部は暫定的な整備状況となっており、上流部の曇川との接続に向けた改修の制約となっている。本稿では、上下流バランスに配慮し、早期に事業効果の発現を図るために実施した河川改修事例について述べると共に、今後の治水安全度の向上に向けた課題について述べる。

キーワード 河川計画，治水対策，河床掘削，暫定整備，早期効果発現

1. はじめに

別府川は、加古川の支川である曇川の下流部から分派し、加古川市街地を流れ播磨灘に至る延長9kmの一級河川である。

本河川は、1958年から中小河川改修事業、1968年から高潮対策事業により新川開削等の改修が行われている。河口からJR加古川線日岡駅付近までの区間は一次改修が完了しているものの、日岡駅から上流部は未改修で残っている。

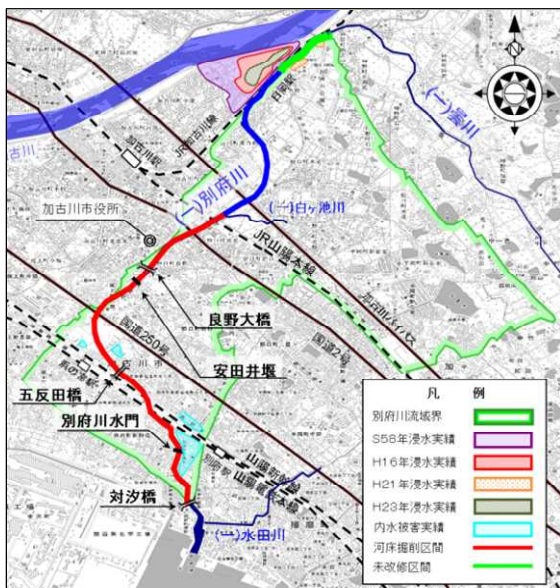


図-1 別府川の概要

また、中流部の白ヶ池川合流点付近から下流は暫定的な整備状況となっている。そのため、流域では上流部の

未改修区間の溢水による浸水と下流域の内水による浸水が頻発している。本稿では、早期効果発現を主眼に曇川と接続させるための河道計画の立案と市街地等の現場条件を踏まえた施工方法の検討結果及び事業効果について述べると共に、今後の治水安全度の向上に向けた課題について述べる。

2. 別府川の治水計画

河川整備計画（計画規模1/30年）では曇川自流時には $35\text{m}^3/\text{s}$ を、曇川内水時には $30\text{m}^3/\text{s}$ を曇川から別府川に分派させる計画となっている（図-2）。白ヶ池川合流地点から下流の整備計画断面は矢板護岸を築造し、河床を掘り下げるものとなっている（図-3）。

一次改修では、矢板護岸及び河床掘削が未整備であり、最も流下能力が低い箇所（加古川市役所付近）では約 $20\text{m}^3/\text{s}$ （1/3年確率以下）であるため、曇川との接続に向け、下流を再整備し流下能力を向上させる必要がある。この再整備を河川整備計画断面で実施するには、矢板護岸、水門改築、井堰改築、落差工等が必要なことから多大な費用と期間を要することとなる。（概算事業費：230億円、事業期間：46年（年間事業費5億円とした場合））

このため、治水効果の早期発現を図るため、河川整備計画を段階的に実施することとし、その第1段階として、計画規模1/10年での曇川からの分派量 $18\text{m}^3/\text{s}$ に対応することを目標として、2015年度から新規事業（概算事業費：20億円、事業期間：8年）として下流部の再整備に

着手した。

3. 河道計画の検討と策定

(1) 別府川の現状

別府川は下流から日岡駅付近までの区間はブロック積み等で護岸が整備されており、高潮区間の大部分はブロック積みの上にパラペットが築造され防潮ラインを確保している(図-4)。

横断工作物としては、橋梁、別府川水門、安田井堰がある。橋梁については桁下が計画高水位以下になっているものもある。水門と井堰は河川整備計画の河道に対応したものとなっていない。

堤内地は特にJR山陽本線より下流側において市街地が形成されている。

(2) 河道計画の検討

河道計画の策定に際しては現状を考慮し、早期に治水効果を発現させるため、以下の点に主眼を置き検討を行った。

- ① 堤内地の状況から河道断面の確保は河床掘削を基本とし、堤防満杯評価で計画規模1/10年の流量に対応した河道とする。
- ② 既設護岸や橋梁、水門等の構造物への影響を極力生じさせない。
- ③ 河川整備計画断面の整備時に手戻りが生じない掘削断面とする。
- ④ 曇川の接続により現状(接続前)より水位を上昇させない。

既設構造物に対しては以下の調査を実施し、検討に反映させた(表-1)。

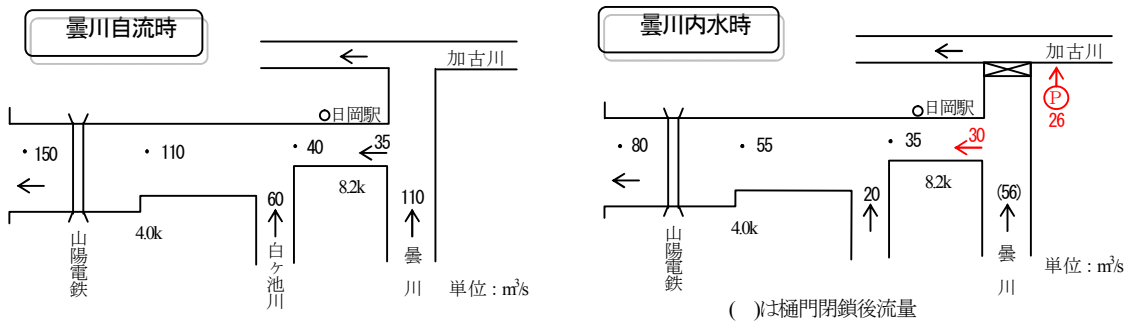


図-2 別府川整備計画流量配分図

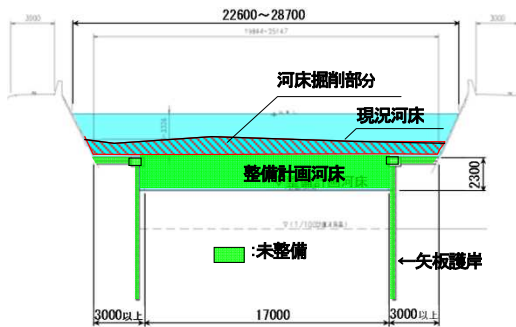


図-3 計画断面図
高潮区間(対汐橋~良野大橋)



図-4 現況写真(対汐橋上流付近)

表-1 既設構造物の調査内容と方法

	調査内容	調査方法
護岸	構造物の根入れ	認可図書等の既存資料を調査
道路橋(17橋)	橋脚フーチングの根入れ	機械ボーリングにより橋脚フーチング天端まで掘進し確認(1橋を除き図面等の資料なし)
水門・井堰	下部工の根入れ	竣工図、認可図書等の既存資料を調査

(3) 河道計画の策定

河道計画は①掘削範囲, ②別府川水門改築の有無を組み合わせた以下の3案を比較・検討し, 案2を採用した(表-2)。

案2の概要は以下のとおり。

- ・掘削範囲：対汐橋～白ヶ池川合流地点 (L=約5.2km、V=約88千m³)
- ・縦断計画：対汐橋フーチング天端, 別府川水門床版, 安田井堰下部工をコントロールポイントとし現況河床から1.0m程度掘削

案2の実施することによる効果は以下のとおり(表-3, 図-5)。

- ・水位低減：対汐橋～白ヶ池川合流地点付近で50cm前後水位が低減*

※「現況河床・曇川分派なし」と「掘削後河床・曇川分派あり」の比較

表-2 河道計画の比較検討ケース

	掘削範囲	別府川水門	問題点等
案1	別府川水門～白ヶ池川合流地点	改築しない	水位上昇区間が生じる
案2	対汐橋～白ヶ池川合流地点	改築しない	特になし
案3	対汐橋～白ヶ池川合流地点	切下げする	水門改築費15億円が発生

表-3 水位低減量

測点	No. 12(別府町)	No. 25(尾上町)	No. 14(別府町)	No. 14(別府町)
水位低減量	約40cm	約55cm	約44cm	約44cm

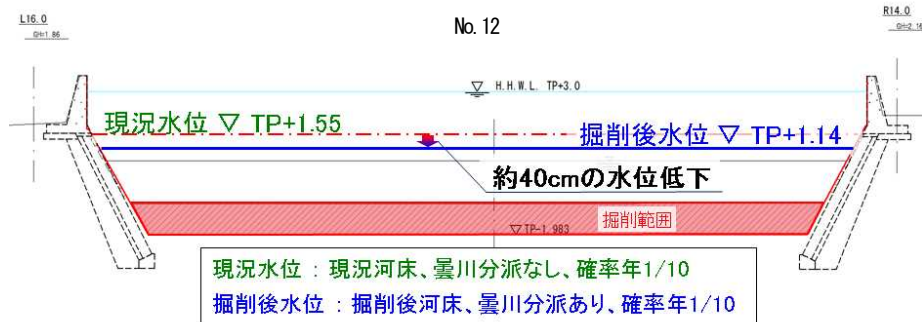


図-5 河道掘削による水位低減効果 (No. 12)

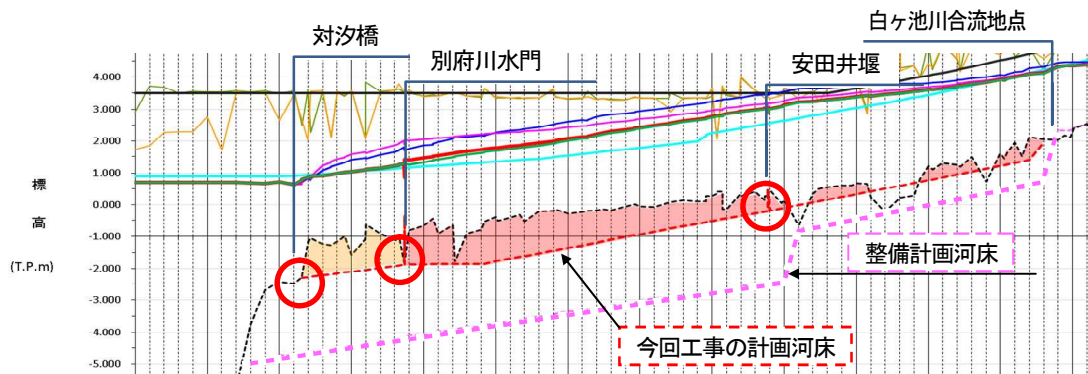


図-6 別府川縦断計画とコントロールポイント

4. 施工方法の検討・立案

(1) 施工にあたっての課題

施工方法の立案には、河床掘削範囲が河口部から中流部にわたること、周辺は市街化していることから、現場条件を踏まえ次に示す課題を解決する必要があった。

- ①水深に応じた施工方法の選定
- ②工事ヤードの確保
- ③掘削箇所から工事ヤードへの土砂運搬
- ④狭小な工事ヤードにおける残土処理

(2) 水深に応じた施工方法の選定

河床掘削範囲は河口部から中流部にわたるため水位の状況が異なる。対汐橋から五反田橋に至る延長約1.8kmの区間では潮位、水門の影響で水位が0.5～2.0m程度である。この区間では締切りを必要とする陸上施工は締切りにかかる工期等から採用できないことから水中施工とし、それより上流では0.3～0.5m程度であるため、大型土嚢により締切る陸上施工を採用した。

水中施工部の工法は、河川状況（川幅、水深、橋梁クリアランス）、河床材料の調査結果、周辺状況から表-4のとおり選定した（図-7, 8）。

(3) 工事ヤードの確保、工事ヤードへの土砂運搬

河床掘削範囲の周辺は市街地が形成されており、川沿いのまとまった土地は、公園と市所有地のみであったため、地元町内会、市担当部局と協議を重ね、これらを借地し工事ヤードを確保した。

水中施工部では特に管理用通路が幅員狭小でダンプの通行も困難であることから、掘削土砂は土運船により河川縦断方向に運搬する方法を採用した（図-9）。

水門、対汐橋部分は土運船が通過できないことから、これらの構造物で工区を分割し、それぞれの工事ヤードから揚土することとした。

(4) 狭小な工事ヤードにおける残土処理

工事ヤードからの残土処分については、日当たりの掘削土量に対して、天日干しできるだけの十分な広さを有する工事ヤードがないことから、ダンプトラックにより運搬が可能となるコーン指数（qc=200）を確保できるよう改良材による改良を行ない場外へ搬出することとした。

改良材の選定に際しては、工事ヤードが住宅密集地内であることを考慮し、発塵抑制タイプものを選定した。

表-4 水中施工部の掘削工法等

区間	対汐橋～水門	水門～五反田橋
掘削工法	バックホフ浚渫 ※1	バックホフ浚渫 ※1
掘削機械	水陸両用掘削機 ※2	泥状掘削機 ※3
ヤードへの運搬方法	引き船+土運船 ※4	引き船+土運船 ※4

※1：グラブ浚渫は河川規模から、ポンプ浚渫は河床材料から不採用とした。

※2：水深（満潮時2.0m程度）、橋梁クリアランス(2.0m未満)から選定。

※3：水深（1.5m以下）、橋梁クリアランス(2.8m以上)から選定。

※4：周辺状況から選定。

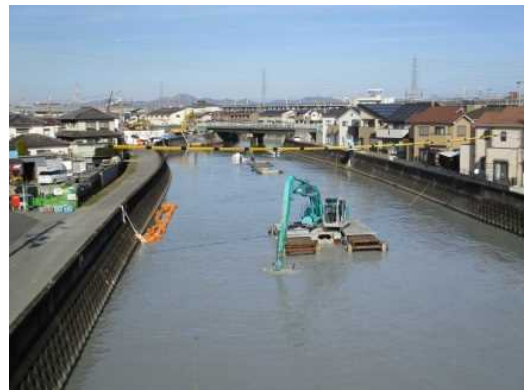


図-7 泥上掘削機による掘削状況



図-8 水陸両用掘削機による掘削状況



図-9 土運船による運搬状況

5. 事業効果

今回の河床掘削工事（対汐橋～白ヶ池川合流地点）による事業効果としては、前述の水位低減効果の他、曇川接続後に発生しうる中流域からの氾濫が解消する（図-10）。

また、前述の河床掘削工事後に実施が可能となる別府川と曇川の接続工事を行なうことにより、上流未整備区間からの氾濫が解消する（図-11）。

6. 今後の治水安全度の向上に向けた課題

河川整備計画では曇川も1/30年確率で計画的に整備することとなっており、改修に関しては地元からも強い要望がある。

しかしながら、曇川流域は、加古川市街地の上部に位置しており、曇川からの洪水の一部を別府川に分派させる計画になっていることから、曇川の改修に先行して、下流に位置する別府川の整備レベルを向上させる必要がある。

曇川の治水安全度の向上を図るため、別府川と併せた整備手法の立案が課題となる。

7. おわりに

50年以上を経て再整備に着手した別府川であるが、市街地部で課題が多いものの、再整備の着手から4箇年目の2018年度には河床掘削工事も完了し、治水効果を高めることができる予定である。

今回の別府川での経験をもとに、今後、様々な課題を有する他の河川での治水効果の発現にも取り組んでいきたい。

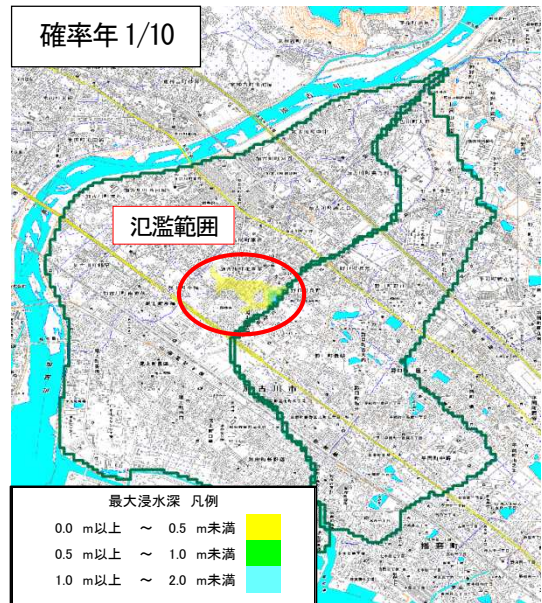


図-10 曇川接続後中流域からの氾濫範囲

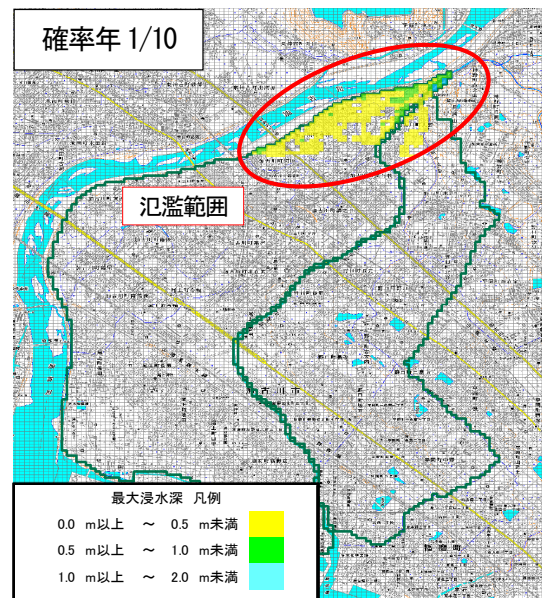


図-11 上流未整備区間からの氾濫範囲