

# 加古川市かわまちづくりにおける河川構造物設計について

(株) エイト日本技術開発 ○三 次 春 奈  
小 西 浩 史

## 論文要旨

加古川市は、JR加古川駅から歩いていくことができる県下最大の一級河川加古川河川敷を活用した、新たな賑わいの創出を目指し、国・県・市・市民活動団体・市民等の様々な主体が役割分担と協働のもと、「かわまちづくり事業」を進めている。

本稿では、河川管理者である姫路河川国道事務所からの委託業務として実施した、かわまちづくり詳細設計業務の概要について紹介を行う。本業務では、整備内容具体化の段階から携わり、かわまちづくり計画書を基に整備イメージを提案して、親水護岸・親水空間及び船着場の詳細設計を実施した。河川構造物の配置計画や形状等の細部構造は、かわまちづくり計画の目的・目標を達成するため、関係機関へのヒアリングを複数回実施し、要望を適切に反映させた。その際、イベントが多数実施される現地条件を踏まえ、施工期間中における利用者への安全性に留意した。

キーワード：かわまちづくり、親水護岸、せせらぎ水路、船着場、BIM/CIM

## まえがき

加古川市かわまちづくり計画の対象エリアは、JR加古川駅から近い河川敷のエリアとなっている(図-1)。「駅から集客施設が立地する市街地を經由して、歩いて行ける河川空間」という強みを活かし、「回遊性の高いネットワークを形成する」というコンセプトの中で、加古川河川敷を「ウェルネス都市加古川」の快適拠点と位置づけ、ハード・ソフト施策を推進している。

これまで加古川では、河川空間を利用したイベントやスポーツ大会の開催など、官民一体となってソフト施策に取り組んできた。

本稿では、河川空間の更なる利用促進、安全性向上、新たな魅力創出を目指して実施した、かわまちづくり詳細設計業務について紹介する。

## 1. 設計概要

本業務の設計対象構造物は、JR神戸線加古川橋梁を挟んだ「わくわくエリア」から「いきいきエリア」にかけての親水護岸・親水空間及び加古川堰堤上流の「いきいきエリア」における船着場である(図-2)。

高水敷に整備されている「みなもロード」では、毎年12月に加古川マラソンが開催されており、マラソンコースは日常的にも利用者が見られる。また、高水敷全体が河川公園となっており、各種イベント会場として利用されている。

本業務では、「みなもロード」の線形に影響しないこと、高水敷のイベント利用を妨げないことを条件として、河川構造物の設計を行った。



図-1 加古川市かわまちづくりハード施策の全体図<sup>1)</sup>

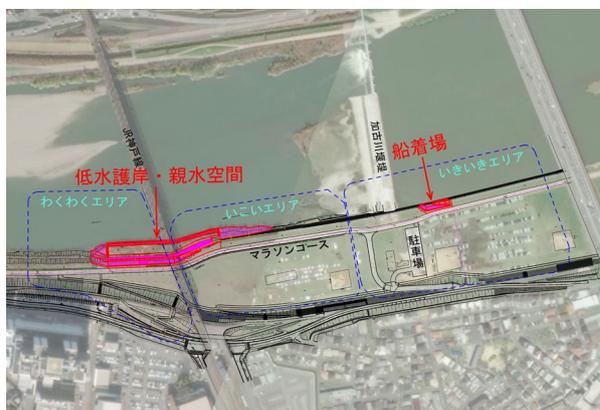


図-2 設計区間平面図<sup>2)</sup>

## 2. 親水護岸・親水空間詳細設計

加古川市かわまちづくりにおける「わくわくエリア」は、若者や子供連れをメインターゲットとして、水遊びや環境学習ができるわんど等を備えた水辺広場整備が計画されている。本業務では、「いきいエリア」の低水護岸未整備区間を「わくわくエリア」の親水空間整備に包含し、水辺利用が可能となるような河川構造物の設計を行った。

現況は、低水護岸が設置されておらず、植生が繁茂しており、水辺に近寄りにくい環境(図-3)となっているため、小さな子供でも安全に水遊びができる構造となるよう、親水護岸・親水空間の詳細設計を行った。

### (1) 親水護岸

親水護岸構造は、水辺に整備する親水空間への動線を考慮し、階段護岸とする。本業務では、若者や子供連れが利用しやすい法勾配・蹴上高さ、ブロック製品の表面仕上げ方法による修景効果について比較検討を行った(表-1)。

検討の結果、想定する利用者が子供連れであることを考慮し、蹴上が低く昇降しやすい昇降部(③案:蹴上15cm)と、親水空間の様子を座って見守ることができる観覧部(②案:蹴上30cm)を配置する複合案を採用した。



図-3 現地状況

表-1 階段護岸構造 比較表

項目	①案	②案	③案
勾配	1:3.0	1:2.0	1:2.0
蹴上	20cm	30cm	15cm
概要	昇降がしやすい緩やかな勾配。	観覧用の階段工であり、せせらぎ水路で遊ぶ様子を座って見られる。	昇降用の階段工であり、②案の半分のステップである。
断面図			
擬石模様の可否	擬石模様の階段工に変更可能。 	踏面部を擬石模様に変更可能。 	擬石模様の階段工に変更不可。
親水空間幅員	約 13.2m	約 16.0m	約 16.0m
経済性	◎ ※擬石模様採用の場合、直工約3倍△	○ ※擬石模様採用の場合、直工約2倍△	○
総合評価	加古川市との協議の結果、②案と③案を組み合わせた階段工とする。		

## (2) 親水空間

### ①親水空間の形状

親水空間の形状は、かわまちづくり計画書に例示されるわんどを設置した場合、出水のたびに再整備が必要になる等、維持管理の負担が懸念として挙げられた。

本業務では、維持管理の負担を軽減できるよう、わんど案に加え、流水を維持するせせらぎ水路案との比較検討を行った(図-4)。

加古川市との協議の結果、維持管理の負担が軽減できるせせらぎ水路の整備を行うことに決定した。

### ②せせらぎ水路の設計

せせらぎ水路区間の平面形状は、下記条件のもと低水路肩付近を一部切り下げる形で計画した。

- ・ 上下流の整備済み護岸は取り壊さず、活用する
- ・ 現況断面から河積を減じない
- ・ 河川の将来計画と整合を図る

(整備メニュー：低水路掘削、堰の改築)

せせらぎ水路の基準高は、親水活動における河川の水理条件等について実験、考察した松浦、小栗らの論文<sup>3)</sup>を参考に、河川の常時水位で、せせらぎ水路部の水深が子供の膝下程度(水深30cm)となるよう敷高を設定した。また、河床洗掘により水深が大きくなること無いよう、せせらぎ水路の上下流端には根固め工を計画した。

加古川本川とせせらぎ水路の境界部は、被災した際にも復旧が容易な捨石マウント構造を採用した(図-5)。本業務では、「掃流—乱積モデル」<sup>4)</sup>により、代表流速に対して安定する捨石径を決定した。

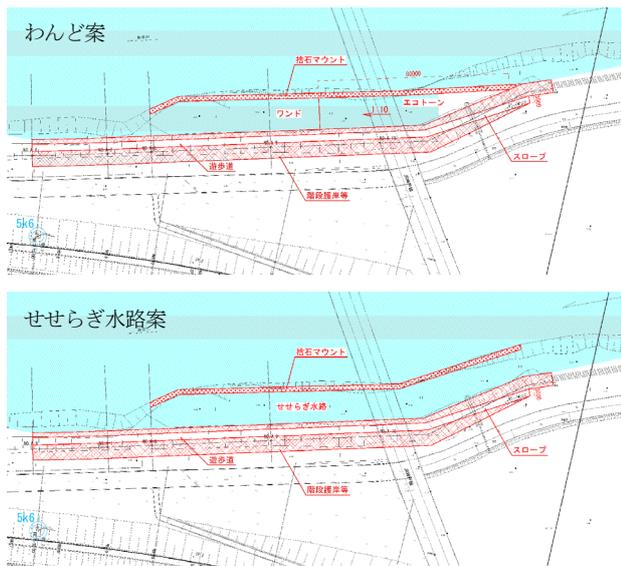


図-4 親水空間形状 概略イメージ

河岸側の護岸構造は、法の中程に小段状に遊歩道を設け、高水敷からスロープで水際に近づくことが可能な構造とした(図-6)。また、計画地点は土砂堆積傾向にあるため、土砂撤去等の維持管理にも利用可能な構造とした。遊歩道は、バリアフリーに配慮し、「歩道の一般的構造に関する基準」<sup>5)</sup>、「都市公園の移動等円滑化整備ガイドライン」<sup>6)</sup>を参考に設定した。

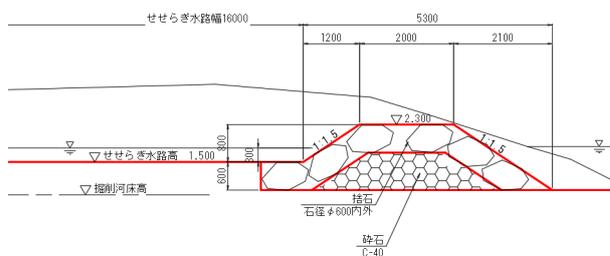


図-5 せせらぎ水路標準断面(本川側)

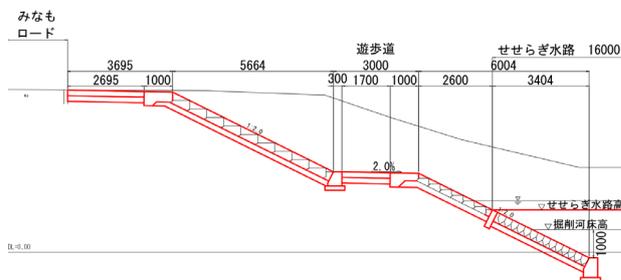


図-6 せせらぎ水路標準断面(河岸側)

### ③安全対策

利用者の安全対策(水難事故防止策)については、河川の治水安全性との両立を考え、親水空間の整備事例等を参考に、注意喚起の看板を設置する方針とした(図-7)。

工作物設置基準およびチェックリスト<sup>7)</sup>では、安全施設として、高さ1m以下であれば流下断面に柵等を設置可能としている。しかし、捨石マウント箇所には柵等を設置した場合、ゴミ等の引っ掛かりによる河積阻害や流出の危険、親水性を妨げる恐れがあり、本設計には適さないことから、看板での対策とした。



図-7 揖保川せせらぎ公園の安全対策事例

### 3. 船着場設計

船着場計画地点の「いきいきエリア」は、高水敷広場と水面のスポーツ利用促進を目指した整備が計画されている。加古川堰堤上流の湛水域を利用したレガッタ大会が行われる等、水面利用が活発なエリアである。

本業務では、船着場の構造について、SUP やカヌーが利用できるように整備イメージを複数案作成し、比較検討を行った(表-2)。

関係機関との協議により、スロープ設置案と平場設置案の複合案を採用した。

船着場の設置位置は、計画地点付近に加古川堰堤があるため、河川管理施設等構造令<sup>8)</sup>に規定される堰の条件護岸区間を除外したうえで、船着場利用者がボート類や道具を運ぶ際の導線を考慮し、高水敷の駐車場から距離が近い地点を選定した。

船着場の構造寸法は、利用を想定しているカヌー等のサイズを基に設定した(表-3)(図-8)(図-9)。なお、検討に際しては、利用形態が同様の加古川漕艇センターの事例を参考とした。

表-2 船着場構造 比較表

項目	①緩勾配化案	②スロープ設置案	③平場設置案
概要	既設の階段勾配(1:1.5)より緩やかな勾配(1:3.0)とする。	下流に向かって高水敷から下りることのできるスロープを設置する。	階段護岸の途中(水際部)に平場を設ける。
平面図			
断面図			
みなもロードとの離隔	約 5.7m	約 3.7m	約 5.4m
総合評価	加古川市との協議の結果、②案と③案を組み合わせた形状とする。		

表-3 船着場構造

項目	内容	設定根拠等
スロープ幅員	全幅 5.0m (坂路 3.0m + 階段工 0.8m×2 + 隔壁 0.2m×2)	土砂撤去のための工事用車両やカヌー等道具運搬車両(幅員約 1.8m)が通行可能となるよう設定
スロープ勾配	8%	パラカヌーの利用を考慮し、「円滑化ガイドライン」 <sup>6)</sup> より
平場幅員	5.0m	スロープ幅員に一致
平場高さ	OP+4.350m	加古川堰堤湛水位以上
横断勾配	2% (張り Co)	「歩道の一般的構造に関する基準」 <sup>5)</sup>
平場延長	15.0m	SUP・カヌー、レガッタの全長より
防舷材	CR-60, B230, t=20	加古川市の整備事例を参考に、簡易な構造とした
階段護岸法勾配	1:3.0	事例を参考に、利用しやすい勾配 水面以下は既設護岸活用(1:1.5)
安全管理	脱着式ボール+ロープ	事例を参考に、利用性を考慮して設定

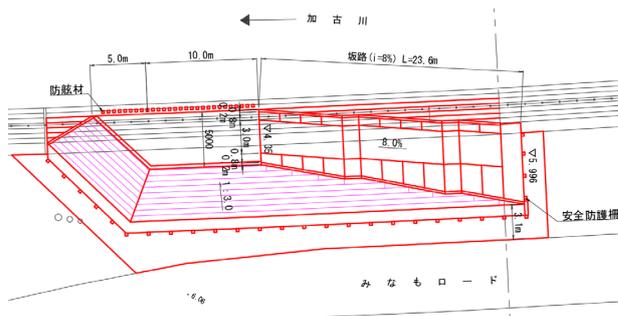


図-8 船着場計画平面図

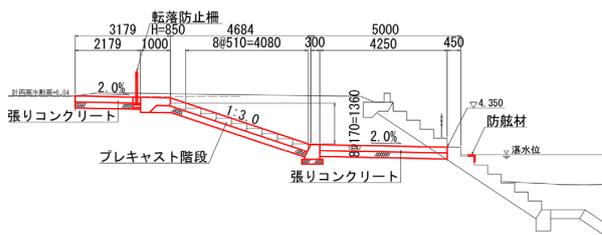


図-9 船着場計画断面図(平場部)

#### 4. BIM/CIM

本項で述べた内容の他、業務内で対応した周辺の建造物の修正設計等の検討結果を反映し、かわまちづくりエリア全体の3次元モデルを作成した(図-10)。

作成した3次元モデルは、関係機関協議での完成イメージの共有と、JR加古川橋梁との干渉確認等に活用した。

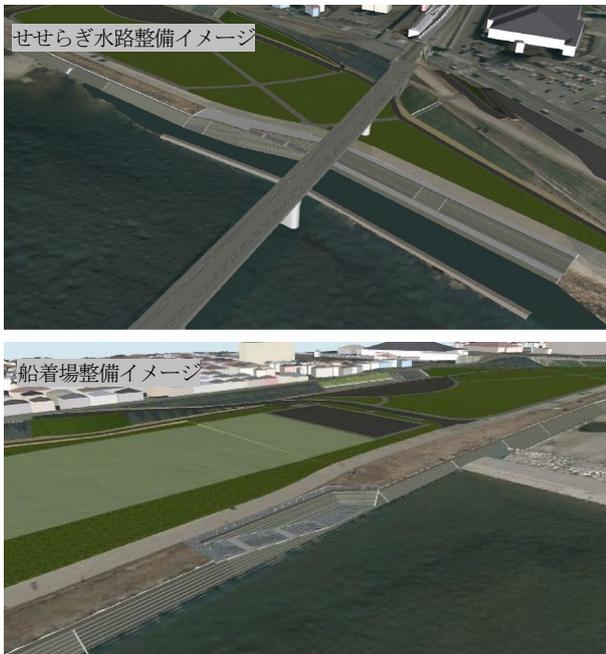


図-10 3次元モデル

#### あ と が き

本稿では、かわまちづくり事業の一環として実施した設計業務より、親水護岸及び船着き場の設計事例について紹介を行った。円滑な業務遂行を図るために、実施した事項を以降に述べる。

- (1) 加古川市と具体的な整備内容を協議する際に、参考となる整備事例を提示した。事例収集にあたっては、国土交通省HP等で公開されている河川の整備事例集<sup>9) 10) 11) 12) 13)</sup>より、加古川市かわまちづくり計画の個別施策に挙げられている「わんど」「環境学習」といったキーワードを含む実績について調査を行った。
- (2) かわまちづくり事業においては、多様な立場の関係者との調整が必要となるため、必ず図面等ビジュアル化した資料を基に協議を行い、手戻りの少ない設計となるよう心掛けた。
- (3) 関係機関との協議結果を反映し、維持管理に考慮したうえで、現在の河川空間の利用を妨げないなどの条件を基に、関係機関の要望を反映した建造物設計を行った。
- (4) かわまちづくり計画で設定されているエリアのターゲット層や利用形態から、具体的なイメージをもって、利用しやすい施設となるよう設計した。

加古川市かわまちづくり協議会では、市民や民間事業者との協働によるソフト施策の検討が進められている。引き続き加古川市等の意向を確認しながら建造物の修正設計を行い、ハード・ソフト施策の目的が噛み合った、より良い河川空間の創出を目指すことが必要である。

#### 参考文献(または引用文献)

- 1) 加古川市かわまちづくり協議会：加古川市かわまちづくり計画，R.4.3.29
- 2) 航空写真：GEOSPACE CDS+
- 3) 松浦茂樹，小栗幸雄：自然河川における夏期親水活動の実態分析—砂州の発達した河道を中心に—，水利科学 31(2)，S62.6.1
- 4) (財)国土技術研究センター：護岸の力学設計法 令和5年10月改訂版，p104
- 5) 国土交通省：歩道の一般的構造に関する基準，H17.2，p1
- 6) 国土交通省：都市公園の移動円滑化整備ガイドライン，R.4.3，p48
- 7) 全国河川管理課長会議：許可工作物技術審査の手引き～チェックリスト～，H23.5，p17-2
- 8) (財)国土開発技術研究センター：改定・解説 河川管理施設等構造令，H12.1，p222
- 9) 国土交通省：全国かわまちづくりMAP，<https://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/machizukuri/map.html>
- 10) 国土交通省：多自然川づくり優良事例集，<https://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/tashizta/04-kinki.html>
- 11) 中部地方整備局：川の通信簿，<https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/tushinbo/index.htm>
- 12) 近畿地方整備局：水辺活用ノウハウブック，<https://www.kkr.mlit.go.jp/news/river/topics/2017/019a8v00000msyo.html>
- 13) 国土交通省：水辺楽しみスポット募集，<https://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/machizukuri/natunomizube/index.html>