

川内川虎居地区の激特事業における 景観デザインの実践

島谷幸宏¹・林博徳²・小林清文³・深見正憲⁴・池松伸也⁵・貴島茂⁶

¹フェロー会員 工博 九州大学大学院工学研究院 (〒814-0395 福岡市西区元岡744)

²正会員 工博 九州大学大学院工学研究院 (〒814-0395 福岡市西区元岡744)

³正会員 榊大進技術第1部 (〒895-0012 鹿児島県薩摩川内市平佐町1768)

⁴非会員 榊大進技術第1部設計2課 (〒895-0012 鹿児島県薩摩川内市平佐町1768)

⁵正会員 九州大学大学院工学府 (〒814-0395 福岡市西区元岡744)

⁶非会員 工修 薩摩川内市役所 (〒895-8650 鹿児島県薩摩川内市神田町3番22号)

鹿児島県薩摩郡さつま町虎居地区では、2006年7月川内川の氾濫により甚大な洪水被害が発生した。川内川の災害復旧事業は激特事業として採択され、当該地では、景観デザイン、景観水理模型実験の実施、地域住民との合意形成、改修現地における施工管理等一連の災害復旧の取り組みが精力的に行われ、2010年度に竣工した。本稿では激特事業という短期間かつ緊迫した状況下において取り組まれた景観デザイン・合意形成・施工管理の成果について報告する。

キーワード: 河川景観デザイン・景観水理模型実験・合意形成・災害復旧・
激甚災害対策特別緊急事業・分水路設計

1. はじめに

(1) 背景および事業の概要

鹿児島県を流れる川内川流域では、2006年7月19日から7月23日にかけて薩摩地方北部を中心に記録的な大雨となり、総降水量は多いところで1000mmを超した。それに伴う外水氾濫によって川内川流域では大きな被害を受けた。特に薩摩郡さつま町の被害は甚大であり、川内川の河口から37kmの右岸側に位置する虎居地区では最大水深が4mにも及んだ。この地区近傍の宮之城地点の水位は2006年7月22日11:30に計画高水位を突破し、同日18:40に最高水位となり、計画高水位を3m程度超える未曾有の大水害となった。この地域での被災状況としては、人的被害が死者1名・軽傷者3名、建物被害は全壊214棟・半壊367棟、床上・床下浸水が合わせて232棟であり、孤立した17名が自衛隊により救助された。

虎居地区の水害は未曾有の豪雨が主な原因と言われているが、川内川の虎居地区下流部は大きく蛇行しておりそこでの水位の上昇も被害を拡大させた要因の一つであることが指摘されていた。

このような背景を受け、川内川は河川激甚災害対策特別緊急事業（以下、激特事業）に指定され、特に被害が甚大であった虎居地区では、蛇行部を大規模にショート

カットする分水路（以下、分水路）の新設や築堤・河道掘削などが計画された。しかし計画当該地域には、歴史的文化的価値を有する「虎居城」と呼ばれる史跡や、大きな瀬と淵がみられ鮎やホタルが多数生息する良好な河川環境が保たれており、早急な治水対策が求められる一方で、史跡や生態系への影響が最小限となるような河川改修案を検討する必要があった。この地区では、昭和47年にも同様の洪水が起り、上流に位置する鶴田ダムが原因ではないかと住民からは長年ダムに対する強い不信感が存在していた。したがって、住民の国土交通省に対する不信感は強く、計画検討の過程で地域住民との合意形成については極めて注意を要する必要があった。また、本事業は水路幅65m（平均底幅）、延長約250mもの分水路を開削するという極めて規模の大きい改修を伴うものであった。さらに当該事業地は虎居地区の集落とも隣接しており、改修が地域の人の生活に与える影響についても十分に考慮しなければならなかった。その為、景観への影響や、人の利用についても事前に、十分に検討を行う必要があった。

以上のような状況下で、筆者らは河川景観のデザイン検討・水理学的検証・住民との合意形成手法・現地での施工管理などに様々な工夫を凝らしながら事業を進め、2010年度に竣工するに至った。本稿では、それらの内容やプロセス・成果について報告する。

(2) 川内川および虎居地区の概要

本研究の対象である川内川は、源流を熊本県の白髪岳（標高 1417m）に発し、宮崎県の西諸県盆地（加久藤盆地）を西流し鹿児島県へ入り、吉松の狭谷、湯之尾滝を経て、伊佐盆地で支川羽月川を合流し、大口市の景勝曾木の滝から鶴田ダムへ流入する。その後、さつま町狭窄部、川内平野を貫流し、東シナ海へ注いでいる。河川の特徴としては幹線流路延長が 137km と九州で 2 番目に長く、流域面積は 1600km²（山地 75%、平地 25%）と九州 5 番目の大きさで熊本県、宮崎県、鹿児島県と 3 県にまたがる大川である。年間降雨量は 2800mm に達する多雨地域で、過去の降雨原因別の出水割合は台風性約 30%、梅雨性約 70%となっている。川内川の災害は記録が整理し始められた 1500 年代から現在まで、約 200 回を越える記録があり、平均 2 年に一回程度の頻度で災害が起きている¹⁾。

なお虎居地区を含む宮之城地域は、古くから川内川を中心に繁栄した地域であり、川を天然の堀とした「虎居城跡」や川舟を使った「鮎や蟹漁」、近年ではホテル舟の運行や花火大会等、暮らしの中に「川文化」が継承されている。今回の整備により、全区間にユニバーサルデザインを導入した河畔散策路で繋ぎ、隣接した県立北薩広域公園やちくりん館、水辺の楽校、地域商店街等との一体性を持たし、今後の地域を育む川づくりを目指す。

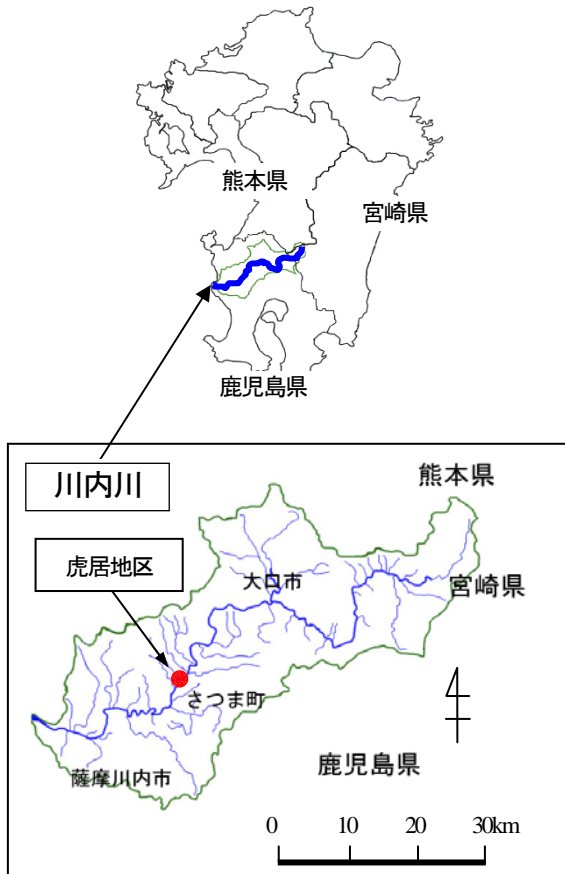


図-1 川内川流域概要

2. 景観水理模型実験

(1) 景観水理模型の諸元

景観水理模型とは景観検討と水理的検討を同時に行うための模型である。樹木、家屋などを等縮尺で精巧に再現し、模型と現地の景観を一致させることにより水理的相似条件を一致させている。なお本模型はフルード相似に基づいた、縮尺 1/200、無歪、移動床模型である²⁾。縮尺は実験の精度、実験場のスペースとともに、直感的に全体が把握できる規模、景観のリアリティーの再現などを総合的に考慮し決定した。

樹木は竹ヒゴとクラスター（景観模型材料）で作成し、河岸は樹木の着脱が容易なように景観用のパテで作成した。模型全体像を写真-1、市街地を写真-2、下流の狭窄部を写真-3に示す。

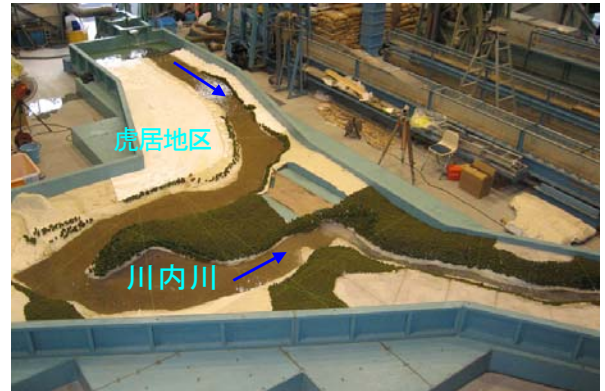


写真-1 景観水理模型（全体像）

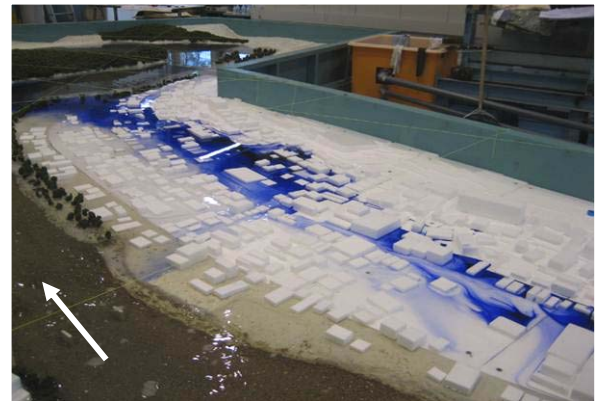


写真-2 景観水理模型（市街地部）



写真-3 景観水理模型（狭窄部）

写真-4 に作製した樹木を示す。樹木は現地調査によって計測された樹高・樹幹・樹幹までの高さ、密度を参考に正確に再現した。調査結果から、繁茂域によって樹木の大きさが異なっていたため、写真のような大きさの異なる木を作製した。幹には太さ約 1mm の竹ヒゴを、葉にはクラスターを利用し、作製した樹木は約 6500 本である。

写真-5 に作製した家屋を示す。市街地部は平面図における測量値を読み取り現地の形状を、つまり地盤高と家屋の一軒一軒を再現した（写真-2 参照）。地盤高は 5mm の発泡スチロール板を切り取り、重ね合わせ作製した。5mm は現地縮尺で 1m である。

家屋は平面地図から読み取った位置、大きさ、家屋数を再現した。地盤高と同じく発泡スチロール板を切り取り作成した。大きさは 1cm 単位で縦・横の長さを測り切り取った。家屋の高さは、航空写真から何階建てかを読み取り、1 階建てなら 1.5cm、2 階建てなら 3cm とした。作製した家屋の総数は 762 棟であった。

河床は移動床とし、現地の瀬の代表粒径が 150mm であることから、模型の河床材料には代表粒径 0.8mm の砂を使用した。ただし、35.6k より下流は岩が露出しているため、小礫を敷き詰め固定床とした。



写真-4 樹木模型

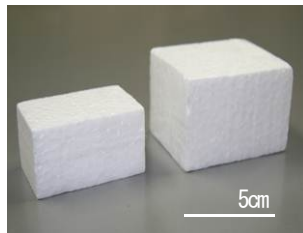


写真-5 家屋模型

(2) 模型の再現範囲

景観水理模型の再現範囲は川内川の下流 34.6km 地点から 38.0km 地点までの縦断距離延長 3.4km の区間とした（図-2 参照）。図-2 に示した虎居地区が平成 18 年の洪水で最も被害を受けた地域である。

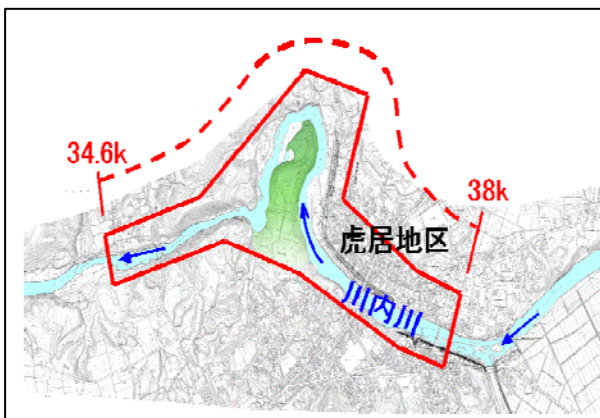


図-2 景観水理模型再現範囲

(3) 実験方法

下流端水位を 2006 年 7 月の災害発生時の痕跡水位に設定し、洪水時の流量 4840m³/s（模型上は 8.56L/s）を上流から流下させた状態で実験を実施した。水位計測範囲は 34.8k~37.8k までとし、200m 間隔（模型上は 1m 間隔）で 16 横断面について計測した。水位の計測にはポイントゲージを用い、横断面の護岸から 1m（模型上は 5cm）の地点で左右岸の水位を測定し、その平均値を各横断面の計測水位とした。

(4) 実験ケース

虎居地区の川内川は掘り込み河川であり、洪水時の市街地の水深は最大 4m に達した。河岸の越流水深はおおむね 3m 程度であり、計画では分水路および河道掘削によりおおむね 2m 水位を低下させ、残りの水位 1m 分を堤防により確保することを念頭に次の 4 つの実験を行った（表-1、図-3）。実験 1 は現況実験である。実験 2 は現地スケールで幅 80m の分水路を建設する案である。実験 3 は、実験 2 にさらに下流部の河床掘削、樹木伐採を行った案である。35.0k~35.6k の右岸側の露出している岩を掘削し、分水路出口付近の左岸側の樹木を 100 本ほど伐採した案である。実験ケース 4 は、実験ケース 3 に、さらに虎居地区前面の築堤と築堤前面の掘削を行った案である。

表-1 実験ケース

実験ケース	実験内容
1	現況
2	実験 1+分水路設置
3	実験 2+下流岩掘削+樹木伐採
4	実験 3+築堤+築堤前面掘削

(4) 実験ケース

図-4 に各実験ケースで計測された水位縦断図を示す。実験 1 の現況実験では 37.0km 付近（虎居地区）の洪水時のピーク水位および浸水深、浸水範囲はおおむね再現された。実験 2 では 37.0km 地点の水位が約 1.1m 低下しており、分水路の効果が示された。実験 3 では、実験 2 より 37.0km 地点の水位がさらに約 1.0m 低下したが、虎居地区への氾濫はまだ生じている。実験 4 により 37.2km より上流で水位が低下し、37.6km 地点で約 0.9m 程度水位低下する。築堤と合わせて、虎居地区の氾濫は完全に防ぐことができることが明らかになった。また、推進先端部は、本川水面がほぼフラットであり掘削しても水位低下しないため掘削の効果は無く、その必要性が無いことが示された。以上のように、既往洪水に対しては分水路建設、下流掘削、堤防建設、堤防前面の掘削により対処できることが明らかになった。

また、土砂の動きは活発でないため、分水路建設によっても瀬淵構造の大きな変化は認められない。しかし、洪水時の本流の流速は大きく減少する（図-3）ため、分水路呑み口部に固定堰などを設け、できる限り本流の流速を低減させない工夫が必要であること、堤防前面の河岸掘削は、37k 下流では低流速の逆流域が生じており土

砂の堆積が想定され景観も含めて前面の掘削範囲について検討が必要であることが明らかになった。

また本実験では、浸水深や浸水範囲に加え、地盤高・家屋寸法・樹木寸法についても正確に再現しているため、浸水・氾濫の様子や改修案によって洪水が防がれる様子が、視覚的に詳細に確認された。

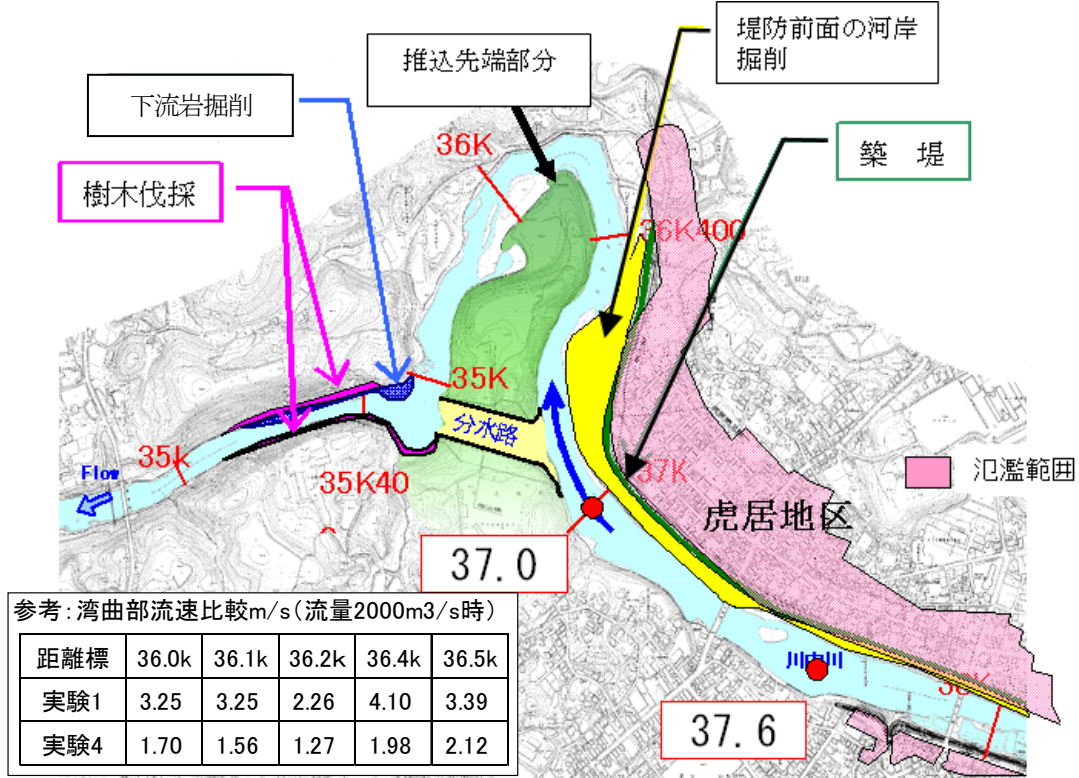


図-3 改修案

距離標(km): 35.0 35.2 35.4 35.6 35.8 36.0 36.2 36.4 36.6 36.8 37.0 37.2 37.4 37.6 37.8 38.0

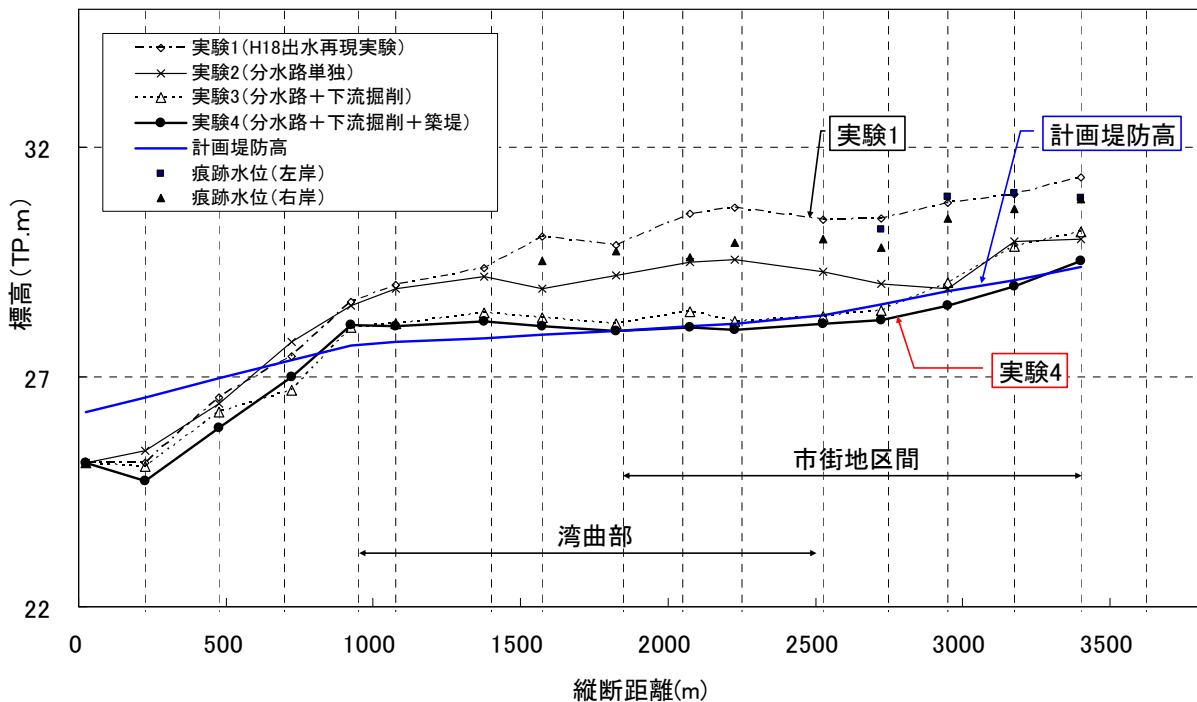


図-4 実験結果 水位縦断面図

3. 合意形成プロセス

近年、公共事業が住民に納得されず実施できないケースやたとえ納得されたとしても、多くの時間あるいは費用を要するケースが多く見られる。合意形成を円滑に図るための技術の確立は土木技術にとって喫緊の課題である³⁾⁴⁾。川内川においても推込分水路の建設が虎居地区の水位低下にとって有効であることは、河川技術者にとっては容易に理解できるが、地域住民にとっては理解しがたい現象である。水理現象は住民にはなじみが薄く複雑で直感的に分かりにくい。しかも、虎居地区より上流に位置する鶴田ダム完成後、2度目の大水害ということもあり、地元の国土交通省に対する信頼感は万全ではない。このような状況を鑑み、合意形成のためにできる限り現地の状況をリアルに再現し、直感的に水理現象が把握できる景観水理模型実験を提案した。

合意形成に当たっては、ステークホルダー（利害関係者）分析、課題分析、合意形成の手続き、合意形成の運営、広報（アカウントビティ）などが重要であり、状況に柔軟に対応しながら進める必要がある⁴⁾。

(1) ステークホルダー

当該地区に関係するステークホルダーを抽出し分析した。

被災住民）：約 500 世帯で、水害の防除を切望し、国土交通省に対する不信感がある。環境のことも聞かれれば重要と答えるが顕在化していない。

下流住民）：約 100 世帯、上流改修に対し、下流量が増加に対する不安感を持っている。

被災していない周辺市民、商工会関係者）：治水の重要性を認識しつつ、復興後の街づくりに関心を持つ。

流域 NPO）：川の利用、河川風景の保全に関心、川づくりを地域だけで行うことに不安を持つ。

その他、議員、漁協、史跡関係者、教育関係者などが関係者であった。

虎居地区の災害復旧方式に関する合意形成においては被災住民および下流住民が直接の関係者であり、これらの住民を中心に今後のまちづくり、川づくりも重要であることから周辺市民、流域 NPO を含めた、できる限り多くの関係者と合意形成することが重要と考えられた。

(2) 問題点の分析と合意形成の設計

虎居地区の合意形成上の課題は、国土交通省に対する不信感、分水路案に対して治水上の効果が直感的に理解できない、虎居の地名となった推込を開削することへの環境上の不安などである。

以上のような課題を解決するために、次の手順を提

案した。

- ① 不特定多数のワークショップを中心とした合意形成のシステムを構築する。不特定多数を対象とすることにより多くの住民に合意形成の機会を提供し、不信感の解消を図る。
- ② 治水上の効果と環境への影響が直感的に理解できる景観水理模型実験を行う。
- ③ 透明性と信頼を保つため大学において実験を実施する。
- ④ コーディネータは実験等に関係しない信頼できる第三者（東京工業大学、桑子敏雄教授）に依頼する。
- ⑤ 公開実験により治水効果を確認してもらう。
- ⑥ 結果を広く広報する。

(3) 結果

2007 年 5 月 22 日、事前説明会を開催、国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所と九州大学により景観水理模型実験を行うことと次回、模型実験のケースを決めるためのワークショップを開催することを告知した。虎居地区の住民を中心に約 130 名が参加した。

同年 6 月 2 日、実験ケースを決めるためのワークショップを行った（写真-6）。事務所から詳細な計画が初めて地元で説明されたため、質問が相次ぎ、会場は騒然となったが、コーディネータの運営能力により、3 会場に分かれて九州大学から提案した実験ケースに対するワークショップを実施することができた。3 つの会場とも分水路案を含む、ほぼ同じ内容の実験案が提案され、合同ワークショップでは本研究で行った実験とほぼ同内容の実験案が承認された。参加者は約 120 名であった。

同年 9 月 20、21 日、2 日間 2 回に分けて、さつま町の呼びかけにより、九州大学において実験 1-実験 4 を順番に行う公開実験を実施した（写真-7）。参加者は 2 日間合計で約 100 名であった。実験結果は 5 章で示しておりである。公開実験において、参加した住民からは、模型の精密さ、かつその大きさに対して、感動するとともに、分水路の効果の大きさに驚く声が聞かれた。また公開実験の結果、提案された案の妥当性がおおむね納得された。このように円滑な合意形成がなされたのは、模型のリアリティーゆえに、参加者一人一人が、浸水の様子や計画案によって出水が防がれる様子を視覚的に確認できたことによるところが大きいと考えられる。また実験初日には NHK をはじめとした報道機関が取材を実施した。特に NHK は地元に対して実験内容を詳細に伝える 15 分番組を放映した。地域住民はこれらの報道を通して実験の結果を理解した。この公開実験以降、地元から計画案に対して大きな反対意見は聞かれなくなった。



写真-6 実験案を決めるワークショップ前の改修の説明の様子



写真-7 公開実験の様子

4. 景観デザインの実践

(1) 景観水理模型を用いたデザインの検討

水理実験にて使用した縮尺1/200の模型を活用し、計画平面図・横断面に合わせた修景を行い、当該地域の河川特性や歴史性を踏まえた設計イメージを直感的に把握できるよう、景観のリアリティーを再現した。

以下に、その実践手法について示す。

a) 虎居地区河道法線

川内川の36/400～38/400の区間（延長約2.0 km）について、被災を受けた虎居地区（右岸側）の河川改修計画を実施した。対岸の屋地地区は河畔林豊かな自然河道であり、地盤高も高く被災を免れた。河道形状としては基本的に掘込河道であるが、全区間において人家連担区域であり、川内川の河道計画で策定された定規断面では用地的制約を受ける箇所もあった。

今回の設計では、治水の安全性確保を優先とした上で、地域性にも配慮した多自然川づくりを目指し、従来の河道計画法線や定規断面主義を見直すとともに、瀬や淵、対岸側の河道法線形状の尊重、既存河畔林や水際線を保

全した河道法線を採用した。図-5に従来の河道計画法線、図-6に多自然川づくりに伴う見直した法線の一部を示す。

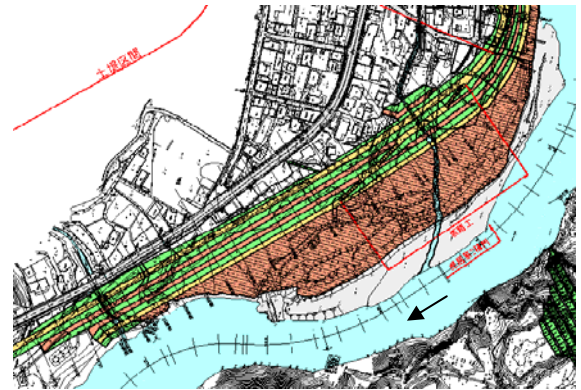


図-5 従来の河道計画法線

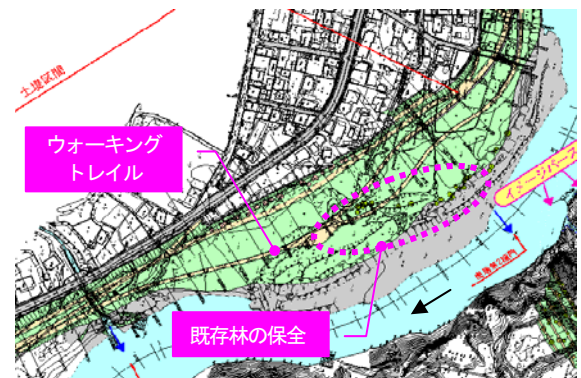


図-6 多自然川づくりに伴う見直した法線

また、水理実験後の模型に石積護岸や保全する河畔林、水際線や芝生広場、舟渡しのあった薩摩街道、舟運・川漁文化が継承されている地域住民の利活用面にも配慮した河畔ウォーキングトレイル等を設置した。治水上の効果に加え、鳥瞰や人目線レベルからの模型撮影を行うことで、左右岸の河道法線の調合、既存河畔林を保全した際のビューラインや霊峰紫尾山や虎居城跡などを借景とした水系軸の検証、ユニバーサルデザインと導線の確認等、環境への影響把握が直感的に理解できるものとした。

写真-8から写真-10に撮影した景観模型の一部を示す。



写真-8 掘込水路周辺



写真-9 宮之城橋周辺



写真-11 推込分水路の景観模型

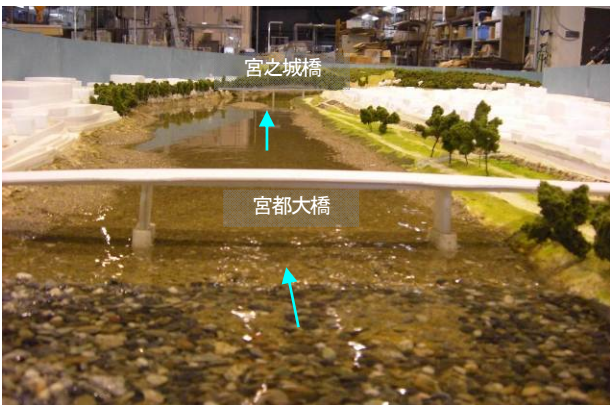


写真-10 宮都大橋周辺

(2) 合意形成ツールとした部分模型とイメージパース

景観水理模型により、各ディテールの検証・確認及び地域住民への計画に対する合意形成を図るため、同模型の現地への移設を検討したが、模型の大きさに伴う運搬費用や構造的な問題、移設場所の確保等が懸念された。

新たに、推込分水路と石積み護岸に対する持ち運びが可能な模型を作成し、イメージパースと合わせて、合意形成ツールとして活用を図った。写真-12に推込分水路、写真-13に石積み護岸の模型を示す。

b) 推込分水路河道法線

推込地区は、古戦場であった広大な河川敷と湾曲した天然の堀（川内川）で形成され、虎が臥せている姿に例え「虎居城」と呼ばれ、宮之城島津家の居城跡も残る歴史的価値の高い場所である。

治水対策として湾曲部をショートカットする推込分水路を新設したが、当該地には大きな瀬と淵がみられ、鮎やホタル等が多数生息する良好な河川環境が保たれており、早急な治水対策が求められる一方で、景観や生態系への影響が最小限となるような河川改修案を検討することが求められた。

分水路呑口部に越流堤を設置し、平常時においては、現河道を流下させ、洪水時のピーク流量のみ、分水路へ流入する洪水越流形式を採用することで、自然環境への軽減対策を行った。

また、ショートカットに伴う大規模な河道掘削を生じたが、市街地からの掘削法面の視覚的な景観配慮としてランドスケープ手法により、将来的に自然山地の再生を促す法面对策と現況地形に擦り付ける掘削手法を提案した。写真-11に景観模型で検証した状況を示すが、分水路の法線形状としては、わが国でも数少ない曲線形を採用した事例である。植栽計画についても、地場の既存植物を採用し、経年的変化を確認しながら、順応的な管理を行うことを提案した。

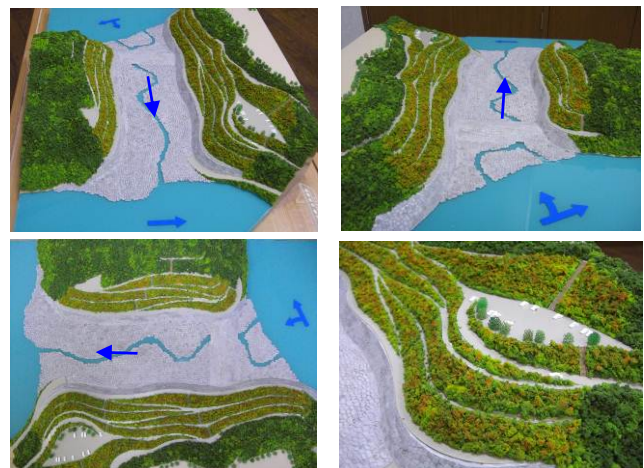


写真-12 推込分水路の模型 (S=1:500)

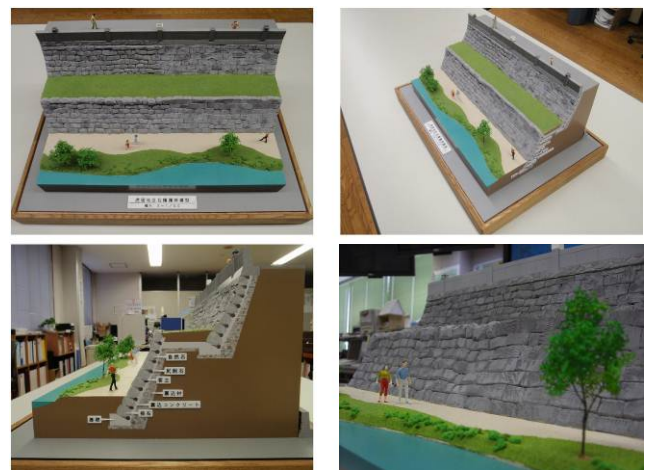


写真-13 石積み護岸の模型 (S=1:50)

イメージパースについては、図-7から図-10に示すように現況写真と並べて表示したこと、部分模型については景観水理模型による検証状況映像をプレゼン後に、身近にリアルな模型が確認できたことで、地域住民への合意形成ツールとして有効であった。



図-7 宮之城橋より下流右岸を望む



図-8 宮都大橋より下流右岸を望む



図-9 川原地区より宮都大橋上流右岸を望む



図-10 川原地区より轟大橋下流右岸を望む

(3) 施工現場における工夫

虎居地区及び推込分水路の計画では、同事業にて同時進行した曾木分水路掘削に伴う建設発生材の石材を当該地区まで運搬し、有効活用することが前提とされた。

虎居地区における石積み護岸の必要性について意識の統一が必要であり、写真-14に示す虎居城跡の既存石積みや、写真-15に示すさつま町永野地区に残る西郷隆盛の子、菊次郎が鉱業館長を勤めた薩摩興業株式会社跡の石積みを基調とした「野面積み」を採用した。



写真-14 虎居城跡の石積み

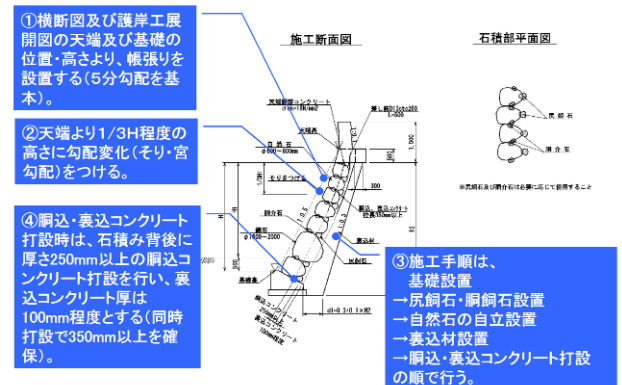
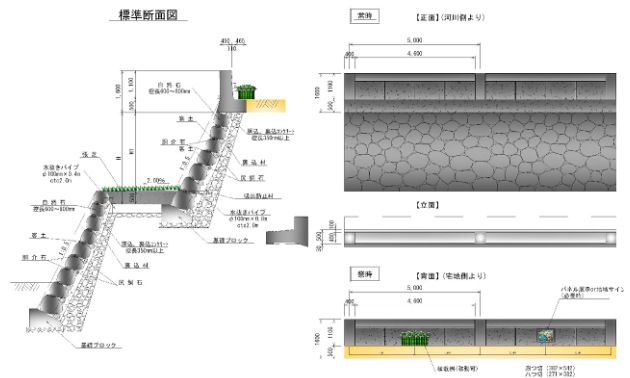


写真-15 薩摩興業跡の石積み

また、地域の歴史や文化を継承できる多自然川づくりの設計思想を施工へ伝達するための手法として、以下の対策を行った。

a) 施工要領図の作成

石積みについては、「穴太の石積み（平野隆彰著）」を参考に、「品」の字を基本形として積み上げる目地を通さない「布目崩し積み」とし、構造的には練積みで補強するが、外観的には控長を大きくすることで、胴込めコンクリートの露出を最低限に抑えて「空積み」に見せる構造とした。図-11にその施工要領図を示す。



- ①横断面及び護岸工展開図の天端及び基礎の位置・高さより、幅張りを設置する(5分勾配を基本)。
- ②天端より1/3H程度の高さに勾配変化(そり・宮勾配)をつける。
- ④胴込・裏込コンクリート打設時は、石積み背後に厚さ250mm以上の胴込コンクリート打設を行い、裏込コンクリート厚は100mm程度とする(同時打設で350mm以上を確保)。

- ③施工手順は、基礎設置
→ 尻鋼石・胴鋼石設置
→ 自然石の自立設置
→ 裏込材設置
→ 胴込・裏込コンクリート打設の順で行う。

図-11 石積み護岸の施工要領図（一部抜粋）

b) 工事監理連絡会の開催

景観設計した図面だけでは現場にその設計思想が伝わらないことより、景観模型やイメージパース図、施工要領図等による写真-16の工事監理連絡会を開催し、発注者、設計者、施工者間の意見交換・情報共有を図った。

また、事業の性格上、多工区に分かれた同時施工となることもあり、施工品質の差異を無くすためにも有効であった。



写真-16 工事監理連絡会の様子

c) プレ施工・勉強会の実施

工事監理連絡会後に、曾木地区より運搬してきた石材のストックヤードにて、石積みのプレ施工・勉強会を実施した。全施工業者が参加し、事前に従来の石積みで施工して頂き、その後に、石工による設計思想を交えた石積みの指導を受け、実際に体験施工することで、技術的課題の抽出や石積みの仕上がりイメージの統一性を図った。図-12に、研修後と研修前の石積みを示す。

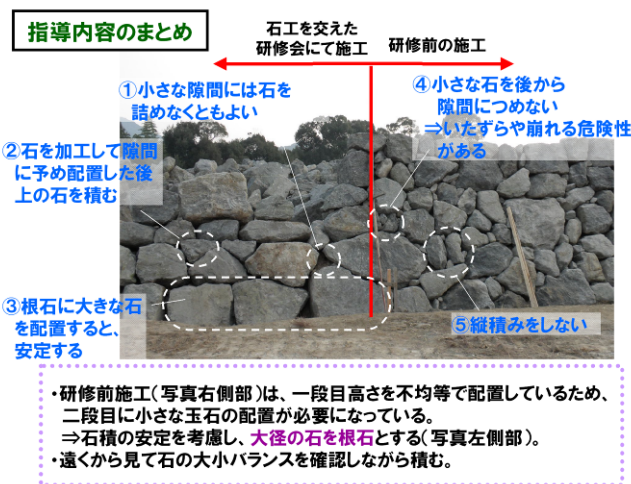


図-12 研修後（左側）と研修前（右側）の石積み

d) 現場施工からフォローアップによる改善提案

実際の現場施工では、石材ストック場所からの石材選定や加工手間を要したこと、市街地のため用地的制約に伴う施工ヤードの確保困難等が挙げられ、日当たり施工量の進捗遅れが生じた。特に、初年度発注箇所が現場条

件的にも最も厳しい現場であったが、工事監理連絡会を通じた各工区間での石積みの工夫や工程進捗に合わせた施工ヤードの調整・協議を行い、次年度からの見本となる石積み護岸を施工できた。

また、完成した石積み護岸については、更なるディテールの改善箇所を指摘し、設計思想が伝わらなかった箇所の修正設計、現場への反映を目的としたフォローアップを実施した。図-13に、設計思想の現場への伝達手法のフロー図を示す。

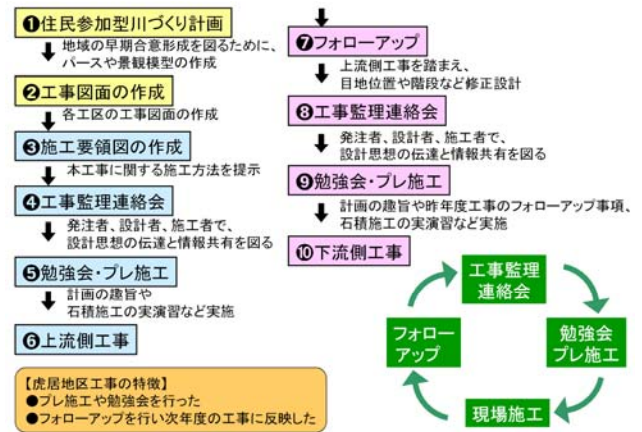


図-13 設計思想の現場への伝達手法

実際に、フォローアップにより指摘した内容と、その後の改善された現場事例を図-14～図-15に示す。

● 目地材の位置について

現場で配置された親柱と設計図に示された10mピッチの目地との調整がなされず、写真のようなズレが生じた。

設計で親柱位置を指定し、それに合わせ目地位置も親柱(栈木)の位置に指定した。



図-14 目地位置の改善事例

●階段の天端部分について



■天端処理の参考
天端処理に現地発生材や加工石材などを使用することで、見た目も改善される。

◇下流側工事

発生材を加工し、踏み面を整えたため、加工手間はかかるが、歩きやすい階段となった。



図-15 階段工の改善事例

(4) 竣工後の状況

a) 治水効果の発現

当該地区では、築堤及び河道掘削、推込分水路等を施工し、今年5月末に概成した。推込分水路については、完成後間もない6月11日の出水にて初の洪水分流を行い、当該計画区間の中流部に位置する宮之城水位観測所にて約50cmの水位低減効果が発現された。現在までに、既に3回の洪水分流が確認され、当該事業の治水効果が検証されている。写真-17に洪水分流状況、写真-18に分水路全景を示す。



写真-17 推込分水路 洪水分流状況



写真-18 推込分水路より整備区間全景

b) 設計思想の現場への反映

景観デザインの実践として、景観水理模型や部分模型、イメージパース図、施工要領図、工事監理連絡会、プレ施工、現場施工、フォローアップの一連の流れで、多自然川づくりとして、設計思想がどれだけ現場へ反映されたかを、前述した資料と対比させながら写真-19～写真-21へ示す。



写真-19 石積み護岸工の比較 (左：模型, 右：現場)



写真-20 パラペットの比較 (左：模型, 右：現場)

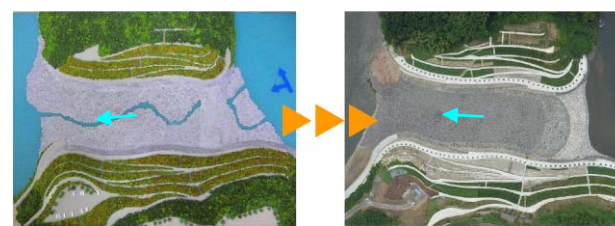


写真-21 推込分水路の比較 (左：模型, 右：現場)

写真-22～写真-26に、5月時点の空撮写真を示す（鹿児島県が施工する宮之城橋の1径間延伸及び宮都大橋の架け替え工事が残務）。



写真-22 推込分水路



写真-23 宮之城橋下流域



写真-24 宮之城橋周辺



写真-25 宮都大橋下流域



写真-26 轟大橋周辺

多自然川づくりとして、景観デザインに配慮した代表箇所及び自然生態系の保全・創出箇所について、8月時点での状況を写真-27に示す。



写真-27 景観デザインに配慮した箇所及び自然保全・創出箇所

c) 地域における河川活動

2010年度は川内川にて、「第10回川に学ぶ体験活動(RAC) 全国大会inかごんま」が開催され、当該地区では写真-28のリバーレスキュー、写真-29のEボートによる川下り等が実施された。



写真-28 リバーレスキュー



写真-29 Eボートの川下り

2011年度については、8回目を迎える夏休みの恒例イベント「川原地区さかなつかみ取り大会」が開催され、地域住民と地元NPOと連携した写真-30、31のウナギつかみ取り、写真-32の川流れ体験、写真-33の水神様からの跳込み体験等の川遊びが実施されている。



写真-30 ウナギつかみどり



写真-31 大会の様子



写真-32 川流れ体験



写真-33 跳び込み体験

また、当該地域の下流は「県立北薩広域公園」、上流は写真-34に示す与謝野晶子・寛の歌碑も建立する景勝地「轟の瀬(写真-35)」や地域物産館「ちくりん館」、「水辺の楽校」等も在し、地元NPOや商工会、地域住民、近年、さつま町にて盛んとなってきたグリーンツーリズム等とも連携・協働しながら「地域を育む川づくり」が構築されつつある。



写真-34 与謝野晶子・寛歌碑



写真-35 轟の瀬

5. おわりに

本論では、鹿児島県薩摩郡さつま町虎居地区を流れる川内川を対象とし、激特事業に伴う河川改修の一連の取り組み・成果について報告した。

本事業では、計画段階の検討に、景観水理模型をツールとして使用することで、住民に対する具体的かつ分かりやすい説明や景観デザインの詳細な検討が可能となり、地域住民との合意形成や景観デザインの質的な向上に多大な成果が得られた。

施工段階では、詳細景観設計の意図を現場施工者に正確に伝えるために、施工要領図及び模型の作成、工事監理連絡会議の開催、石積みのプレ施工・勉強会の実施、現場施工からフォローアップによる改善提案等の工夫がなされた。これらの工夫によって、発注者、設計者、施工者間の意見交換・情報共有が可能となり、景観設計時の思想・意図は正確に伝えられ、改修区間全体での統一性やディテール部分仕上がりに関して多大な成果が得られた。

2006年に計画高水位を3mも超える大水害に襲われた当該地は、2010年5月末で激特事業も概成し、現在は地域住民らが参加する河川活動等も盛んに行われている。今後は、「水害を克服した街」として、地元NPOや商工会、地域住民等との連携・協働を強めながら、多種多様な恵みを与えてくれる川内川と共生し、自立できる地域づくりへの展開が期待される。

謝辞

本研究は、国土交通省九州地方整備局川内川河川事務所調査課長竹下真治氏、同調査課平岡博志氏、東京工業大学教授桑子敏雄先生、地元住民の方々の多大なご協力によって成り立っているものです。心より謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局、国土交通省国土地理院：九州地方の古地理に関する調査「古の文化と豊かな自然」、pp.92-99, 2002
- 2) 須賀堯三、水理模型実験、山海堂、1990
- 3) 社団法人土木学会四国支部、土木技術者のための合意形成技術の教育方法に関する研究会、2004
- 4) 桑子敏雄、社会的合意形成と風土の問題、公共研究、vol.3, no.2, pp.114-122, 2006.