

多自然型川づくりの現状の分析について

第1回委員会における指摘事項を踏まえ、多自然型川づくりの現状を分析した。

指 摘 事 項	意 見	対 応	参照ページ
事前調査・事後調査を行った事例	・ 事前調査が重要である。事前調査をもとに、その川がどういった川であるか、それをどう事業に反映させるかというストーリーをつくる必要がある。 ・ 追跡調査の実施割合が非常に少ない。 ・ 委員会で評価するのなら、ある意識を持って多自然を行ったものをサンプルとして示してほしい。 ・ どれだけ川が生き返ったかをちゃんと調査している事例を集めて評価をすべき。	・ 事前調査や追跡調査を定量的に行っている事例について、設定した川づくりの目標や調査の内容、調査結果を踏まえた評価などを整理した。	p 2
川が本来持っている機能を失った事例	・ 河川のダイナミズムをどれだけ活かしているかが評価できていない。ダイナミズムを殺してしまったような事例を示して欲しい。	・ 川が本来持っている機能が、多自然型川づくりの実施により失われてしまった事例について整理した。	p 15
留意事項が守られているかどうか	・ 平成2年の多自然型川づくり実施要領に示されている留意事項のうち、実際の川づくりのなかでどんなことはできているのか、どんなことができていないのかを整理してみてもどうか。	・ 近年、災害を受けて大規模な改修を行なった事例について、平面形状、横断形状、護岸工法等を整理した。	p 17

事前調査・事後調査を行った事例

「多自然型川づくり」において、事前・事後調査をどのように実施しているかについて、事例により整理した。
ここでは、毎年行われている「全国多自然型川づくり担当者会議」において事例発表されたもののなかから、事前・事後調査を行っているものを対象とした。
対象河川は、以下のとおりである。

発表年度	事例（管理区分）	調 査 の 概 要
H16年度事例	事例① (直轄管理)	・ 事前調査のかわりに参照地である既存の高水敷にある自然池の調査を行い、造成ビオトープの事後調査結果と比較している。 ・ モニタリング結果を活用して「湿地造成マニュアル（案）」および「湿地環境モニタリングマニュアル（案）」を作成した。
	事例② (都道府県管理)	・ 事前・事後調査とも行われている。 ・ 物理環境と生物の生息状況の定量的な把握を試みている。
	事例③ (直轄管理)	・ 事前・事後調査とも行われている。 ・ 事後調査により水際部の植生が回復していないことがわかった。
	事例④ (直轄管理)	・ ワンド造成前の事前調査は実施していない。造成後、および改良後の変化をモニタリング。 ・ 専門家を交え地域住民の参加により改良計画等を立てている。
H15年度事例	事例⑤ (直轄管理)	・ カワセミの営巣に特化した事例。事前・事後調査とも行われている。 ・ 毎年の営巣状況により改良が行われている。
	事例⑥ (都道府県管理)	・ 県職員の直営による事前・事後調査を実施している。
H14年度事例	事例⑦ (都道府県管理)	・ 事前調査を旧クリークで、事後調査を新設クリークで行っている。 ・ 新設クリークにおける生態系の回復を確認し、旧クリークの埋め立てに着手した。
H13年度事例	事例⑧ (都道府県管理)	・ 魚道のモニタリング調査。 ・ 調査結果をふまえ、漁協へのヒアリングなどにより改良点を検討している。

【事例からわかったこと】

- | | |
|--|-----------------------------------|
| ① 事後調査は実施していても、事前調査が実施されていないものが見られる。 | ⇒ 川づくりの目標設定ができるような事前調査の徹底が必要。 |
| ② 川づくりの目標設定が必ずしも明確でないものもあり、調査のねらいが定まっていない。 | ⇒ 川づくりの目標設定を明らかにすることが必要。 |
| ③ 生物調査から得られた結果が十分に分析されていない。 | ⇒ 調査結果の評価手法の確立が必要。 |
| ④ それぞれの事例で調査方法や評価方法等を試行錯誤している。 | ⇒ 調査方法や評価手法について各事例の経験を共有する仕組みが必要。 |
| ⑤ 事後調査の結果にもとづき、改良を行なったり、維持管理に活かしたりしている事例も見られる。 | ⇒ 事前・事後調査の必要性を周知していくことが必要。 |

事例① (直轄管理)

● 概要

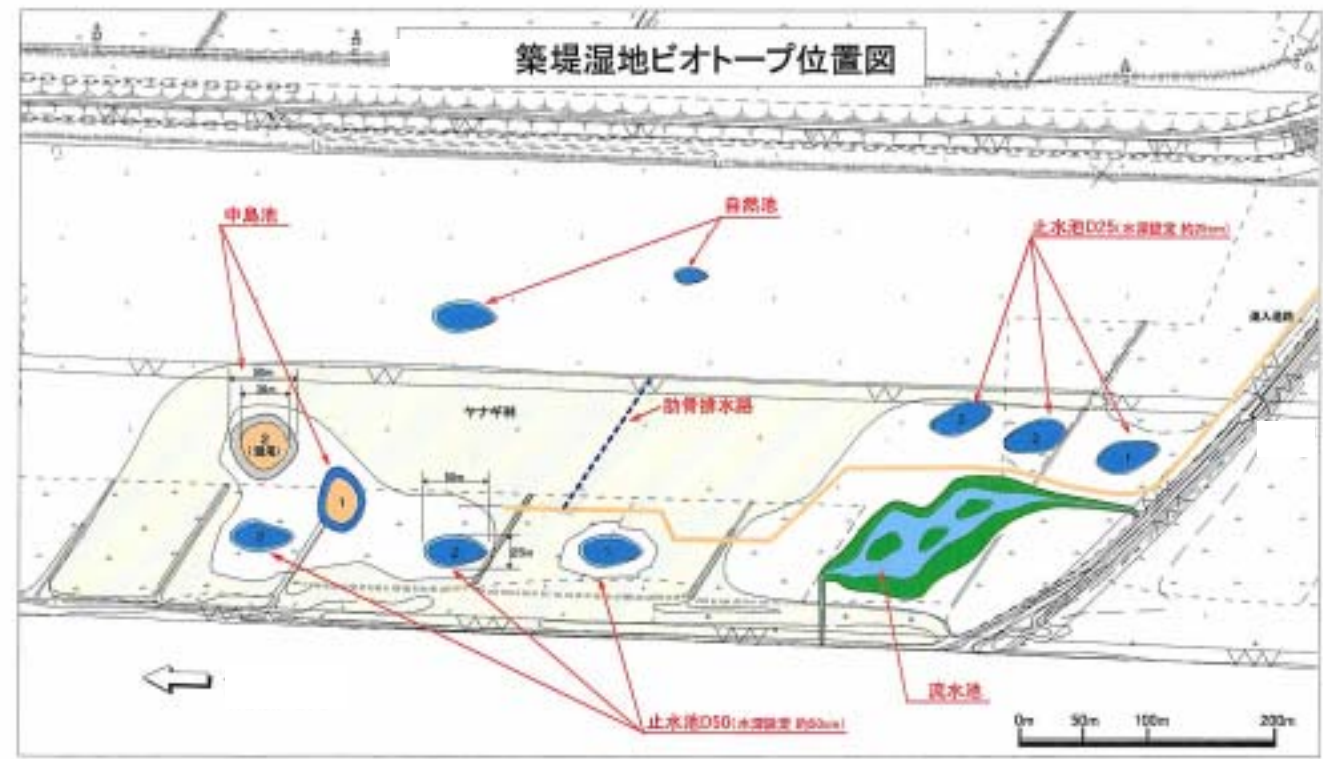
○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 11 年 8 月～11 月 事業内容：湿地ビオトープ造成工事	セグメント：2-2 河床勾配：1/3,800 計画高水流量：13,700m ³ /s (1/150)

● 事業の目的

- 堤防造成のため高水敷から土砂採取した後を、整地せずに残すことで**湿地ビオトープを造成**。

● 多自然型川づくりの工夫

- 掘削にあたっては、既存の自然池を参考にし、より多様な湿地性生物が生息できるように、3種類の水域を造成することとし、そのうちの流水型水域にミクリ等の湿地性植物の移入を行った。また、水域周辺の植生に変化をもたせるために、周辺のクサヨシ群落部分の天地返しや表土剥離を行った。



流水池



止水池



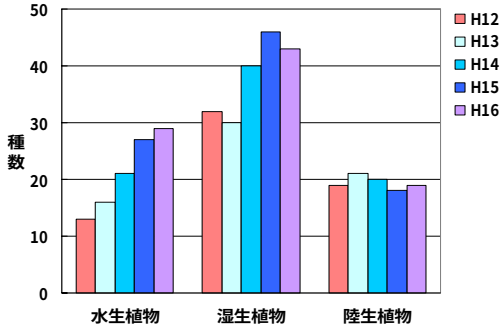
中島池

● 事前調査・事後調査 ※事前調査のかわりに参照地である自然池の調査を行っている

調査項目		調査方法	自然池調査	造成ビオトープ調査
生物調査	植生	植物相 (水域)、コドラート 移植植物 (ミクリ・アサザ・ネムロコウホネ・タヌキモ) の定着状況 (目視、面積)	H13	H12.7, H12.9, H12.10, H13.7, H13.8, H13.9 H14.7, H14.9, H15.7, H15.9, H16.7, H16.9
	魚介類	タモ網 10 分間	H12、H13	H12.8, H13.7, H14.10 H15.6, H15.10, H16.6, H16.10
	底生動物	タモ網 定性採取	H12、H13、H14	H12.8, H13.7, H13.9, H13.10 H14.9, H14.10, H15.6, H16.6, H16.9
	鳥類	ラインセンサス		H12.7～11 (月 1 回) H13～H16(4～7) (月 1 回)
	哺乳類	目撃法		H12.9, H12.12, H13.8, H14.9
	両生類	目撃法		H13.6, H15.6, H16.6
	陸上昆虫類	トンボ類 見つけ取り法		H12.7～9, H13.7～9, H14.8～10 H15.6～8, H16.6, H16.8, H16.9
	物理環境	地形	横断測量	1 回/年
		水質	生活環境項目, イオン, 金属, 気温, 外観, 水温	H16 夏秋
		地下水位	地下水位	H14～16 6 月～11 月 2 回/月
		その他	水位	H13～16 6 月～11 月 2 回/月

● 調査結果の概要

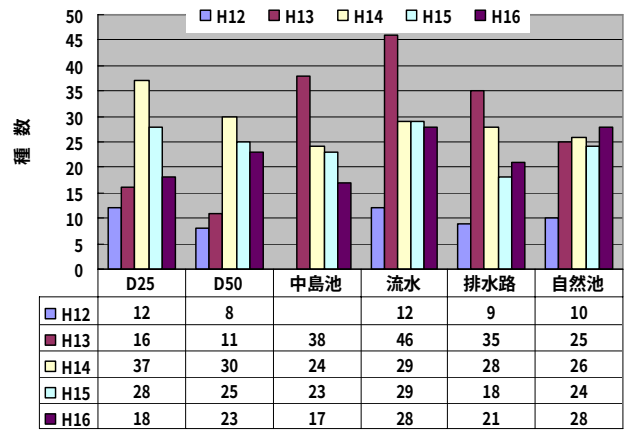
＜生育形別種数の経年変化＞



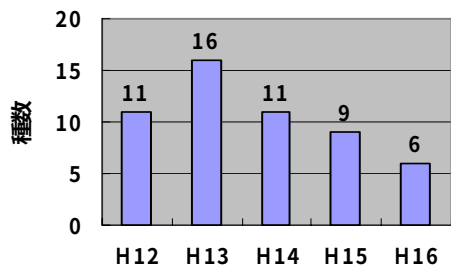
＜造成水域確認魚類＞

科名	種名	H12	H13	H14	H15	H16
ヤツメウナギ	スナヤツメ	●				
コイ	ウグイ		●	●	●	
	モツゴ		●			
ドジョウ	フクドジョウ	●	●	●	●	
	エゾボトケドジョウ	●	●	●	●	●
	ホンドジョウ			●	●	●
トゲウオ	イバラトミヨ	●	●	●	●	●

＜各調査地における底生動物の種数の経年変化＞



＜年別水域飛来鳥類種数＞



● 評価・分析等

- 植物：造成後 5 年間で 134 種確認。水生植物、湿生植物の種類が増加している。移植植物も移植地での生育を確認。
- 魚類：造成水域では 5 年間で 4 科 7 種確認。しかし種類は年々減少傾向にある。
- 底生動物：5 年間で 98 種を確認。自然池と同程度の種類数となった。
- 鳥類：造成後 5 年間で 9 科 28 種の鳥類を確認。水鳥類は H13 16 種→H16 6 種と減少。これは流水池に土砂が堆積し水域面積が減少したからと考えられる。
- 水際の法面勾配が緩い場所では抽水植物が繁茂し、その周辺に水生昆虫、魚類が豊富に生息。
- 水深を深くすることで、枯渇にくい水域が維持され、浮葉植物・沈水植物などが生育可能な環境を提供。
- 水鳥が豊富に飛来するには、より広い開水面が必要。
- モニタリング結果を活用して「湿地造成マニュアル (案)」および「湿地環境モニタリングマニュアル (案)」を作成した。

事例② (都道府県管理)

● 概要

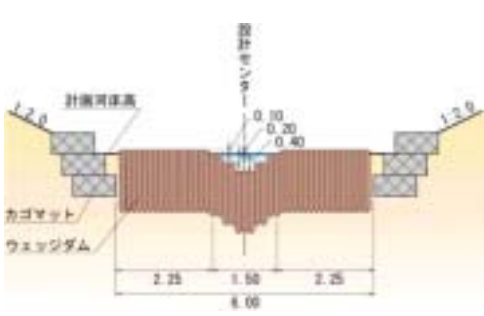
○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 12 年度～平成 14 年度 事業内容：ウェッジダム（木杭を横断方向に並べた帯工）3基、低々水路 L=0.40km	セグメント：1 河床勾配：1/280～1/140 計画高水流量：60～45m ³ /s（1/5）

● 事業の目的

- 当河川は狭く直線的な河川で、計画断面のままでは改修前と同様に単調な平瀬となることが予測されたため、ウェッジダムと低々水路により瀬と淵の回復を試み、魚類の生息環境の向上を図った。

● 多自然型川づくりの工夫

- ウェッジダム：ウェッジダムは横断的に木杭を打ち込んで設置した。中心部を切欠くことにより、流れを1点に集中させて下流側に淵を形成するようにした。
- 低々水路：計画断面のままでは平水時の水深が10cm以下となり、魚類の生息環境として好ましくないため、低々水路を設置し、20～30cm程度の水深を確保できるようにした。低々水路は、水際を石などで固定せず、川自身がみお筋や水際をつくることができるように素掘りとした。



ウェッジダム概略図



改修直後のウェッジダム



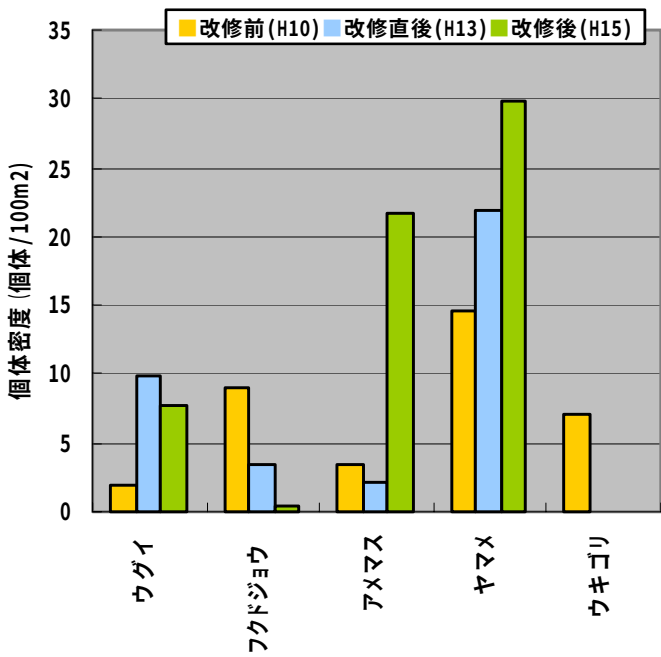
改修半年後のウェッジダム

● 事前調査・事後調査

調査項目		調査方法	事前調査	事後調査
生物調査	魚類	記述なし	H10.6, H10.9	H13.6, H13.10 H14.6, H14.10 H15.6, H15.10
物理環境	河川形態	水深、流速、フルード数（三面張り区間との比較）		H16.6

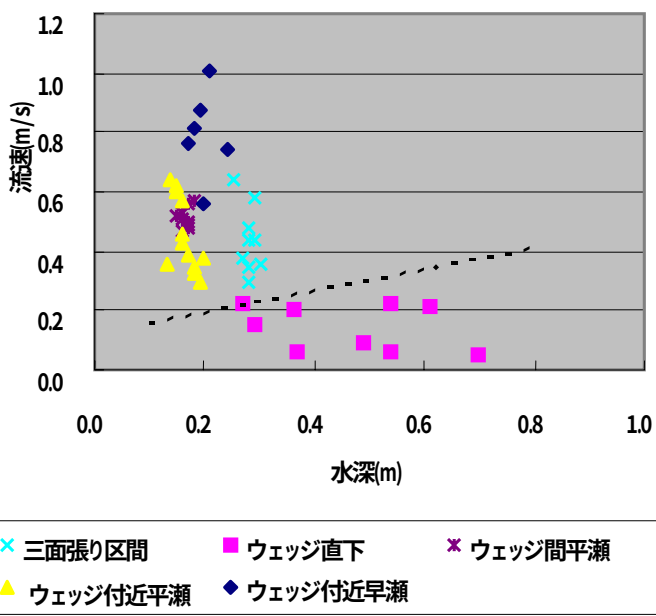
● 調査結果の概要

＜改修前後の魚類の生息密度の比較＞



＜駒生川の水深と流速＞

※水深・流速は横断平均



● 評価・分析等

- 魚類：施工前は11種、ヤマメ、フクドジョウ、ウキゴリが優占し、ヨシ等の生えた水際を好んで生息していた。施工後は8種となったが、アメマスは約6倍、ヤマメは約2倍の生息密度に増加、主に、ウェッジダム下の淵で確認された。一方、ウキゴリ、ホトケドジョウ、フクドジョウ等、流れが緩やかで砂利、水草の生えるところを好む魚類は減少した。
- 物理環境：ウェッジダムにより淵、早瀬、平瀬などの多様な場ができたため、改修前に比べ水深や流速にも幅ができ、多様な環境になった。
- 今後は、水際植物や沈水植物などの生育する緩流域の形成が課題。
- 今後の追跡調査として、河川形態調査・魚類調査・底生動物調査を調査地点を合わせて実施し、魚類の生息と河川形態、餌となる水生昆虫等の相互関係を、フルード数や河床材料（浮き石率）などの数値を使って定量的に評価することとしている。

事例③（直轄管理）

● 概要

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 11 年 3 月～11 月 事業内容：災害復旧工事に伴う水制工の設置	セグメント：2ー1 河床勾配：1／1,187 計画高水流量：5,600m ³ /s（100 年）

● 事業の目的

- 水制工は、水衝部緩和とともに魚類の避難・休息場所の機能および自然植生の早期復元、景観への配慮を目的として設置した。

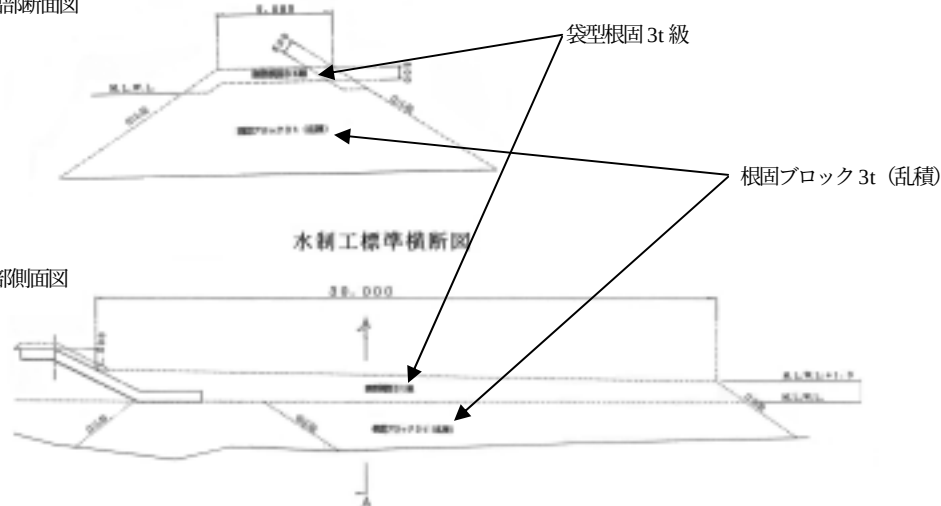
● 多自然型川づくりの工夫

- 平成 10 年 6 月の洪水により、約 170m にわたり河岸浸食、河床の深掘れが発生したことから、災害復旧工事として、法覆護岸工、根固工、3 基のコンクリートブロック水制工を施工した。
- 平均低水位から天端までのコンクリートの突起を、露出防止を目的として袋型根固で覆った。袋型根固は、袋に中詰材として雑石が充填された屈とう性のある構造であり、堤防除草草刈で発生した刈草を袋内の中詰材の雑石の表面に 50 cm 程度詰めることにより、自然植生の早期復元と景観に配慮した。



突出部断面図

突出部側面図

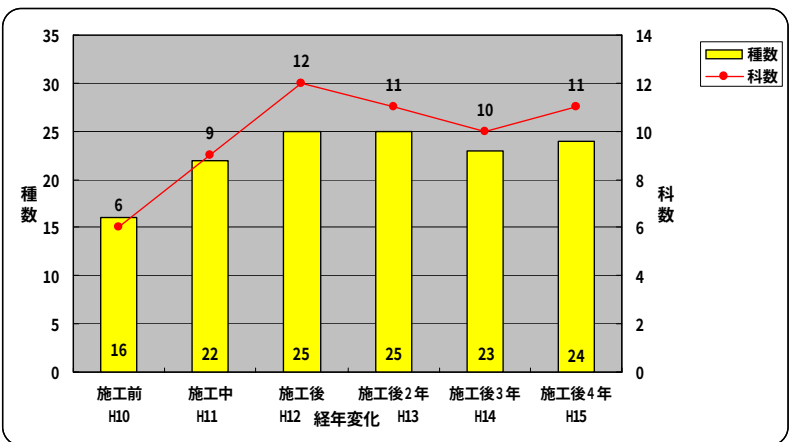


● 事前調査・事後調査

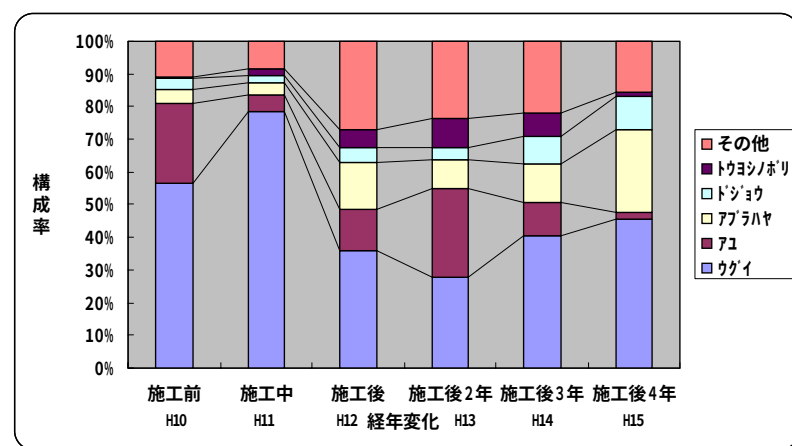
調査項目		調査方法	事前調査	事後調査
生物調査	魚介類	捕獲調査、潜水調査	H10、H11	H12～H15（H15 は 9 月、10 月）
	底生動物	定量採集、定性採集	H10、H11	H12～H15（H15 は 9 月、10 月）
	植物	植物相調査、植生調査、植生断面調査	H10、H11	H12～H15（H15 は 8 月）
物理環境	地形	瀬・淵の把握（写真撮影およびスケッチ） 横断測量（2 測線）		H12～H15
	河床材料	粒度試験（JIS1204）		H12～H15
	その他	水深・流速（25m メッシュ毎に計測）	H10、H11	H12～H15

● 調査結果の概要

＜魚類：魚類の確認科数と確認種数の経年変化＞



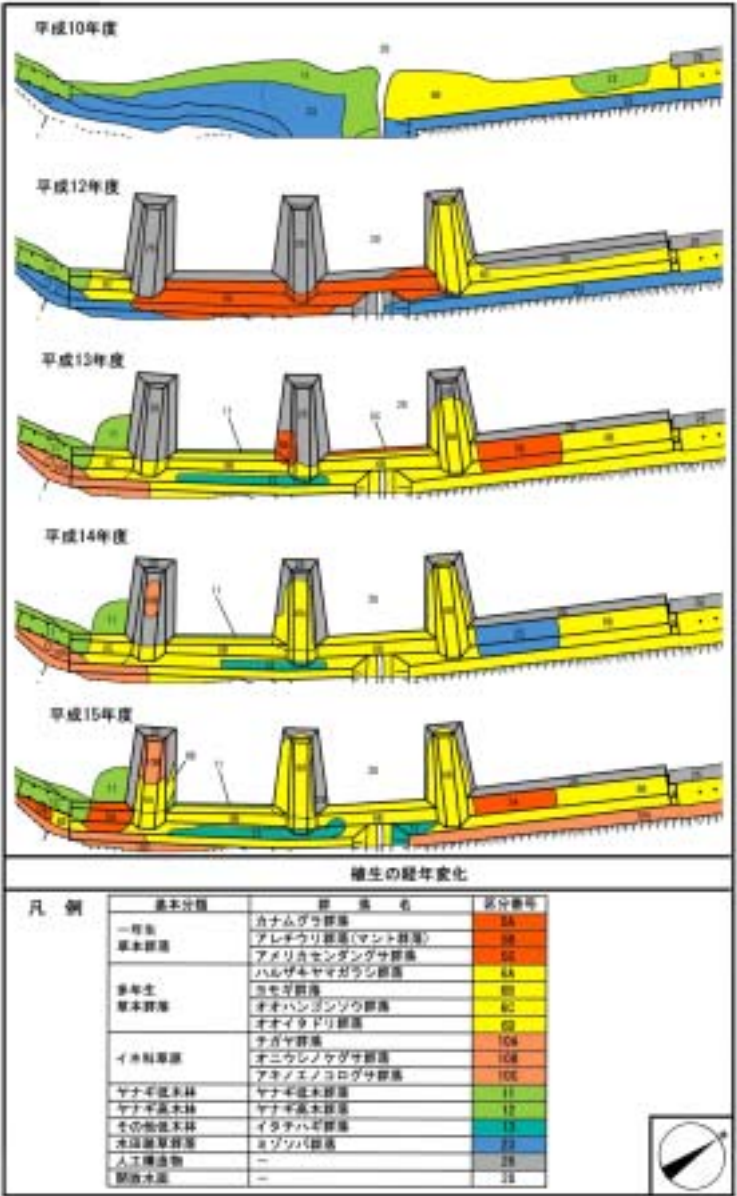
＜魚類：上位優占種の構成比の経年変化＞



● 評価・分析等

- 水制により流心が変化し、瀬・淵の分布が変化したことを確認した。
- 魚類：種数が増加（施工前 16 種→H15 には 24 種）。アユの確認数は減少したが、水制工により緩流域が形成されたことで水際にギンブナ等、よどみにウグイ、アブラハヤ等の稚魚の生息が確認された。
- 植生：ヤナギ低木が生育しつつある。ただし、水際部の植生の回復は思わしくない。

＜植生の経年変化＞



事例④ （直轄管理）

● 概要

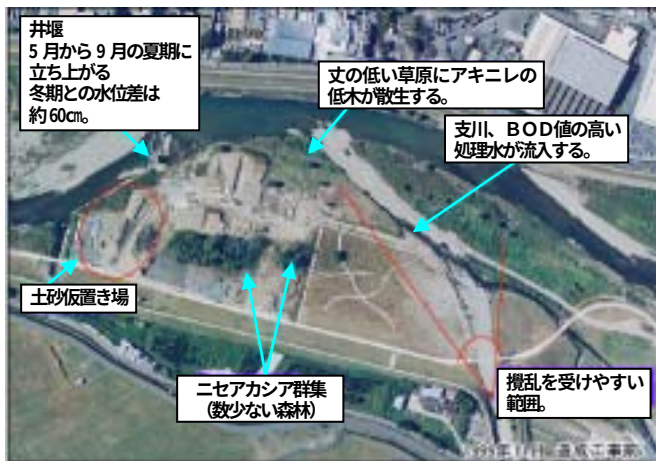
○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 12 年(2000 年)2 月～3 月 事業内容：ワンドの創出	セグメント：2－1 河床勾配：1／157 計画高水流量：2,600m ³ /s（1/200）

● 事業の目的

- 当河川で少ない止水環境を創出（魚類の生息環境の創出）するため、河川工事における土砂仮置き場であった低水敷に、ワンドを創出した。

● 多自然型川づくりの工夫

- ワンドの形状などの計画およびその後の改良計画は地域住民の参加のもとで進めた。
- ワンドの流入部は、水質浄化のために巨礫を配置し、礫間を水が浸透するようにした。造成面は平滑にせず、不規則に仕上げるものとした。魚類の生息環境となるように、池の中心部には空積みで石を積んだ。また、鳥類などに配慮して池の周囲には松杭を不規則に間隔で設置した。
- H13 のワンド造成後、H14 にワークショップで検討して、H15 にワンドの改良を行なった。ワンドの冠水頻度を上げるための地盤高の切り下げ、魚類の避難場所となる一時水域の整備を行なった。



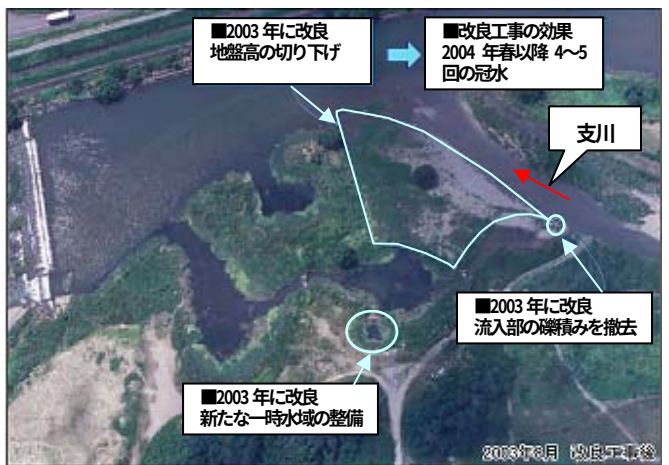
H11(1999)年 11 月 造成工事前



H13(2001)年 10 月 造成工事終了



H14(2002)年 10 月 改良工事前



H15(2003)年 8 月 改良工事後

● 事前調査・事後調査 ※事前調査は実施していない。

調査項目		調査方法	事前調査	改良前調査	改良後調査
生物調査	魚介類	投網、タモ網、モンドリ		H13.10	H15.10
	底生動物	魚介類と同時に実施（投網、タモ網、モンドリ）		H13.10	H15.10
	植物	植物相調査、植生調査、横断分布調査		H13.10	H15.10
物理環境	地形	平面		H14.2	
		縦横断		H15.3	H15.12

● 工事等の経緯

2001 年（平成 13 年）	・ワンド造成工事
2002 年（平成 14 年）	・住民参加によるワークショップ
2003 年（平成 15 年）	・改良工事

● 調査結果の概要

＜ワンド周辺植物の生活型組成＞

区分	2001年	2003年	
		未改良部	切り下げ部
一年草種数	55	55	55
多年草種数	40	45	26
木本種数	4	8	4
合計種数	99	108	85
一年草率	55.6%	50.9%	64.7%
多年草率	40.4%	41.7%	30.6%
木本率	4.0%	7.4%	4.7%

＜魚類：魚類相比較＞

表 ワンド造成後（2001 年）調査と改良後（2003 年）調査の魚類相比較

種名	大ワンド		中ワンド		小ワンド		独立ワンド		ワンド間水路		本川		全体	
	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003
コイ		●					○	●			○	●	○	●
ゲンゴロウブナ		●		●	○								○	●
フナ類 (auratus 種群)	○	●		●				●				●	○	●
タイリクバラナグ							○							○
オイカワ	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
モツゴ	○	●	○		○			●					○	●
★タモロコ			○											○
★カマツカ	○					●	○		●	○	●	○	○	●
ニギイロ	○	●	○	●	○			●			○	●	○	●
★コウライモロコ							○				○			○
★ギギ	○												○	●
ナマズ	○												○	●
★メダカ		●	○	●			○	●					○	●
ブルーギル	○	●	○	●			○	●	○				○	●
ブラックバス	○	●	○	●	○		○	●					○	●
★ドンコ		●		●		●				●				●
トウヨシノボリ	○		○				○				○	●	○	●
ガマシノボリ						●			●					●
カムルチ		●												○
種数	10	11	8	9	6	4	10	9	2	4	6	12	16	16
種数(2001+2003)	15		11		9		14		5		13		19	
共通種数	6		6		1		5		1		5		13	
共通率割合(%)	40.0		54.5		11.1		35.7		20.0		38.5		68.4	

○:2001年 ●:2003年 ★:特定種

＜底生動物の確認種数＞

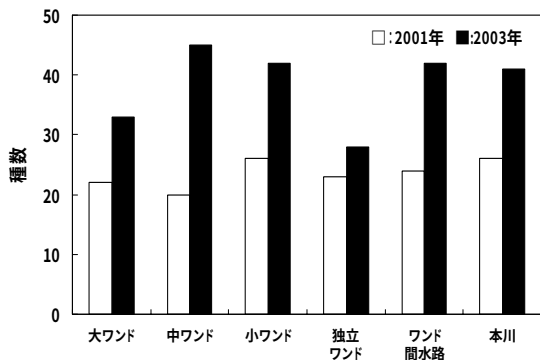


図 底生動物の確認種数（2001 年・2003 年）

● 評価・分析等

- 住民参加による計画、改良、勉強会を実施し、環境に対する知識を深めている。
- 植生：改良前は冠水しにくいのでメヒシバ群落、外来種のセイバンモロコシ群落、オオクサキビ群落等が生育していた。改良により出水を受け、湿潤な環境を好む在来種のヤナギタデ・イヌタデ群落が形成された。一方、改良していないところではクズ群落の拡大がみられる。また、H15 には水域でオオカナダモ、ホテイアオイが確認され、富栄養化がうかがえる。富栄養化は、地盤高の切り下げにより本川よりも水質の悪い支川の水が流入するためと思われる。
- 魚類：本川よりもワンドを好んでいる種として、ゲンゴロウブナ、ギンブナ、ブラックバス、コイ科の仔魚、オイカワ、カマツカ、ドンコ、カワヨシノボリ等があげられる。
- 底生動物：ワンドに生息する種として、沈水植物を好むイトトンボ類や、止水域に生息するサカマキガイ、イトミミズなどが確認されている。

事例⑤ （直轄管理）

● 概要

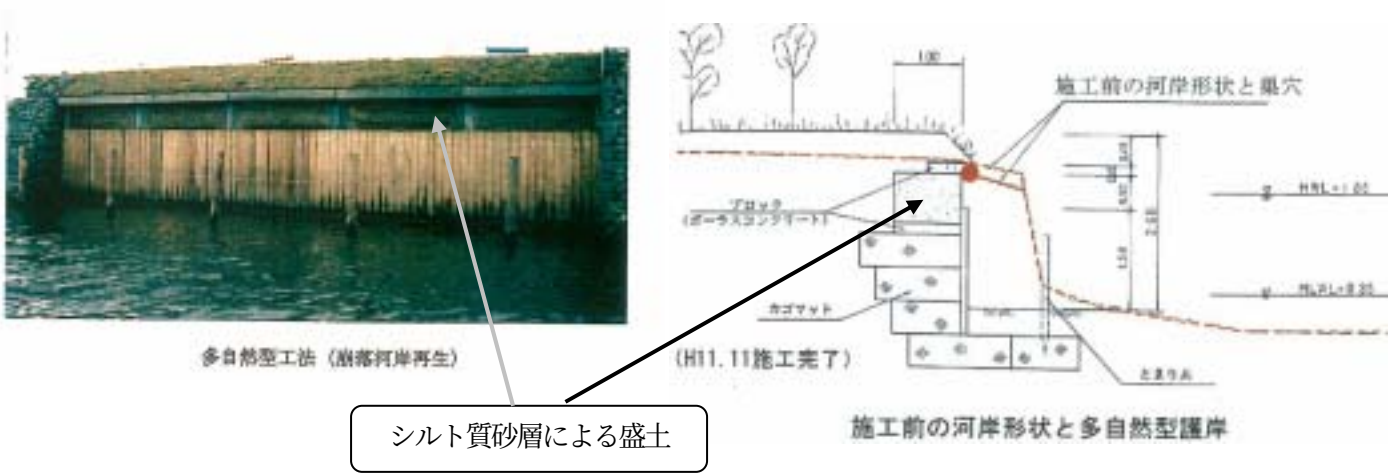
○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 11 年度 事業内容：カワセミ護岸（低水護岸）	セグメント：3 河床勾配：LEVEL 計画高水流量：800m ³ /s（1/150）

● 事業の目的

- ・ 当初、河岸決壊（土砂流出）防止を目的とした低水護岸工事が行われ、コンクリート親水護岸やカゴマット護岸が施工されたが、一部区間においてカワセミの営巣が確認されたため、**カワセミの巣穴を再生**した。

● 多自然型川づくりの工夫

- ・ 施工前の河岸にあったカワセミの巣穴を詳細に調査し、設計・施工に反映した。カワセミの巣穴断面の位置、水からの高さ、奥行き、角度などを調べ、護岸の高さ、盛土部の奥行きなど護岸の構造に反映した。また、土質調査を行い、粒度、含水比、堅さ（締め固まり具合）等の調査も行った。
- ・ 盛土材には、カワセミの巣穴があった深度 0.2～0.5mのシルト質砂層を用い、施工前の河岸と同程度の締め固め度となるように試験盛土を行いつつ施工することで、施工前の営巣環境を復元した。
- ・ 施工の翌年（H12）からカワセミの営巣状況を確認した。その結果、多自然型護岸の構造上の問題（巣穴にブロックが接触した。護岸につめた土が沈下しカワセミの巣穴に光や外気が入り込んだ）が浮き彫りとなったため、H12 の繁殖期間終了後(H12.10～12 月)、部分的に改良工事を行い、より良い営巣環境となるようにした。



● 事前調査・事後調査

調査項目		調査方法	事前調査	事後調査
生物調査	鳥類	カワセミ営巣調査（定点観測）	H11.5～7	H12.4～8 H13.4～8 H14.5 H15.5～7 H16.5～8
	その他			
物理環境	その他	巣穴状況（断面位置、穴の直径、奥行、角度）	H11.8	H12.9,H13.9

● 調査結果の概要

＜H16 年度調査 巣穴の位置・構造＞

● 工事等の経緯

年	事項	巣穴数
H11	・ カワセミの営巣確認 ・ 5～8 月事前調査実施 ・ 7～12 月カワセミ護岸工事（A～E 区）	6 個
H12	・ 4～8 月営巣調査 ・ 10 月巣穴の構造的問題 ・ 10～12 月一部改良工事（かさ上げ）	新たに3個
H13	・ 4～8 月営巣調査	新たに2個
H15	・ 6～8 月営巣調査、上部コンクリート破損発見 ・ 10～12 月改良工事（表面モルタル加工）	新たに4個
H16	・ 7～8 月営巣調査	新たに5個

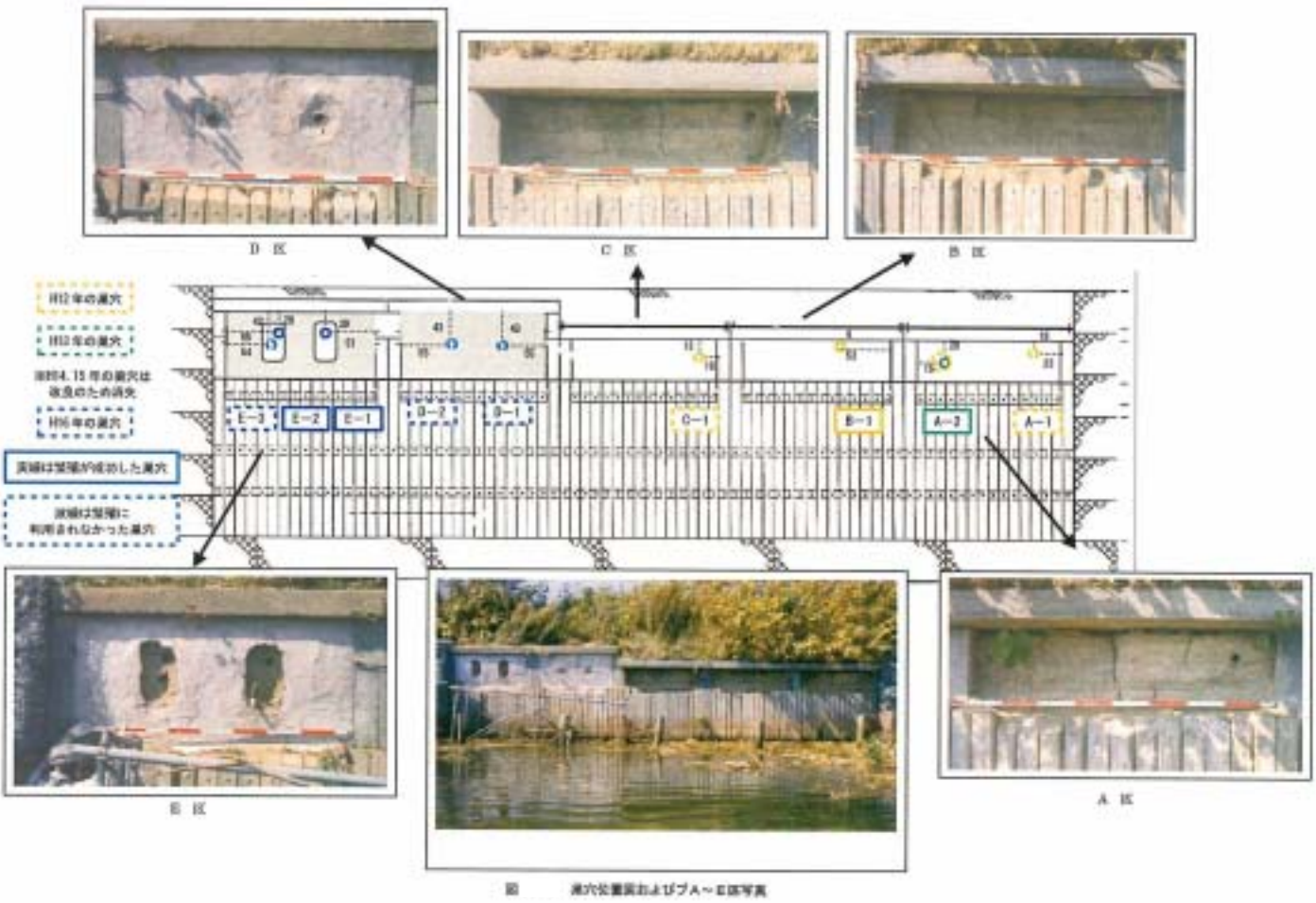
A-1、A-2、B-1、C-1 は H13 以前に作られた巣穴で、もう使われていない。

H16 は、D-1、D-2、E-1、E-2、E-3 の 5 つの巣穴を作ったが、繁殖に使われたのは E-1、E-2 の 2 つだった。

表 巣穴の位置・構造					
今年度の巣穴番号	高さ (天端ブロック からの高さ cm)	穴の大きさ (横×縦 cm)	長さ (奥域 cm)	角度 (度)	備考
A-1	18.0	6.0×6.5	28.0	25°	
A-2	20.0	6.0×7.0	38.0	20°	H13 繁殖穴
B-1	4.0	7.0×8.0	15.0	10°	H12 繁殖穴
C-1	13.0	7.0×8.0	30.0	15°	ブロック接触
D-1	43.0	6.0×6.0	26.0	20°	
D-2	43.0	6.0×6.0	9.0	20°	
E-1	30.0	6.0×7.0	80.0	18°	
E-2	28.0	6.0×8.0	88.0	15°	
E-3	42.0	6.5×7.0	60.0	13°	ブロック接触
施工前	地表から 30.0	6.0×6.0	70.0	16°	H11 繁殖穴

※ E1,E2 が H16 年度に繁殖した巣穴。
※ B ブロックでは土面の隆起がすずみ、B-1 の奥域は 2-30 cm 程減少、B-2 は消滅。
※ H14H15 繁殖穴は D、E 区の改良のため消失
※ D 区は管（パイプ）、E 区は 2 面の壁が深く掘造

＜H16 現在の巣穴位置図＞

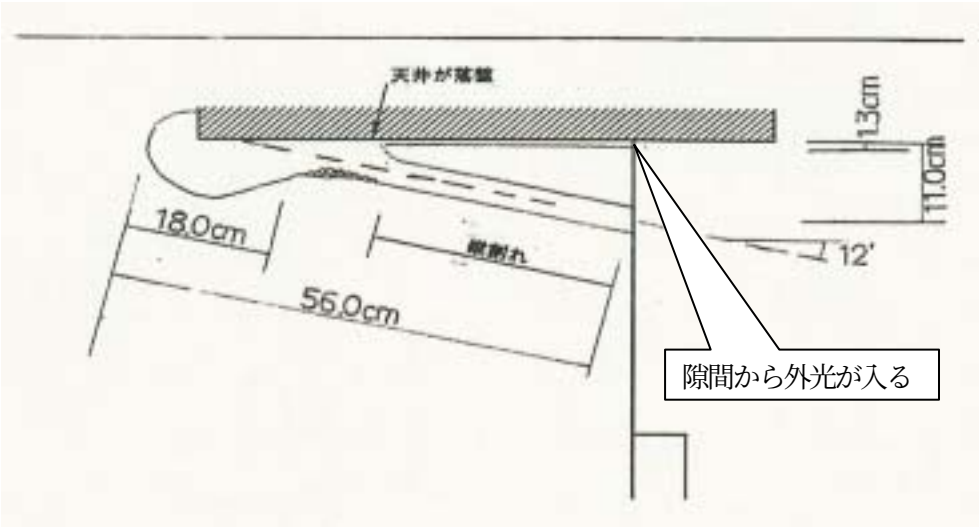


● 評価・分析等

- ・ カワセミ護岸では、H12 以降毎年（除 H13）、カワセミが新しい巣穴を掘って営巣した。（古い巣穴は再利用せず、新しい巣穴を掘って営巣する。）
- ・ H12 調査では、カワセミ護岸の構造的な問題が発生したことから、ブロックの高さの改良や隙間がでにくくする構造に改良した（次ページ図①）。
- ・ H15 には護岸の上部コンクリートが破損したが、カワセミの営巣は確認されていた。繁殖期間終了後、護岸の改良工事（次ページ図②）を実施した。

事例⑤ (直轄管理) (補足)

H11	H12	H13	H14	H15	H16
春 夏 秋 冬	春 夏 秋 冬	春 夏 秋 冬	春 夏 秋 冬	春 夏 秋 冬	春 夏 秋 冬
●4月カワセミ情報					
5～7月営巣調査(途中放棄)	4～8月営巣調査(1回繁殖)	4～8月営巣調査(1回繁殖)	繁殖:未調査繁殖あり	6～8月営巣調査(1回繁殖)	7～8月営巣調査
8月巣穴形状調査	9～10月巣穴形状調査	8～9月巣穴形状調査			
7～12月護岸工事	10～12月改良工事			10～12月改良工事	



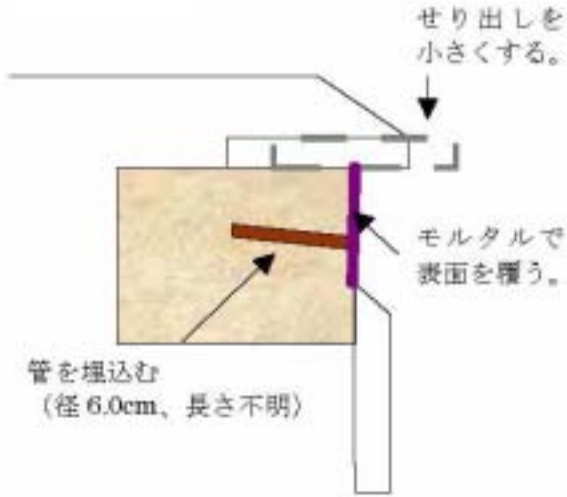
図① H12 年度の改良工事

【改良】

- ・ 天端ブロックを 30cm 上にあげ、巣穴が天端ブロックに接触するのを防止した。
- ・ 天端ブロックと縦ブロックの間にスポンジ状のクッション材を設置し、中土の沈下に対して、天端ブロックが追随できる構造とした。これにより天井に隙間ができることを防止した。



【改良】



図② H15 年度の改良工事



事例⑥ （都道府県管理）

● 概要

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 10 年度 事業内容：緩傾斜護岸、カゴマット護岸、低水路 等	セグメント：2 河床勾配：1/350 計画高水流量：320m ³ /s（1/10）

● 事業の目的

- ・ 地域や風土にあった川づくりのモデル区間として、県職員の直営調査および計画により実施。

● 多自然型川づくりの工夫

- ・ H9 に改修前の河川概況、魚類、植物、底生動物の調査を行い、多自然型川づくりの計画をまとめ、H10 に施工し、H11 以降モニタリングを実施した。
- ・ 河川改修にあたり、県職員を中心とした「川づくり研究会」が、大学等の指導のもと多自然型川づくりを実施した。
- ・ 護岸：当初計画は、左右対称の単一的なコンクリートブロック護岸であったが、現地の状況や環境を考慮し左岸を緩傾斜護岸、右岸をカゴマット護岸に変更した。
- ・ 低水路：低水路（みお筋）を蛇行させ、瀬・淵をつくり流れに変化をつけた。
- ・ 袋型根固め工：改修前のコンクリート構造物等の発生材を破碎し、ネット状の袋に石等を詰めて積み上げる袋型根固め工を設置して、多孔質な水際部の根固め工とした。
- ・ 築堤：緩傾斜護岸や河道の造成土砂には客土を使用しないで、現場発生土による築堤を行った。また、法面に種子吹付け等は行わず自然発生による回復を図った。

● 事前調査

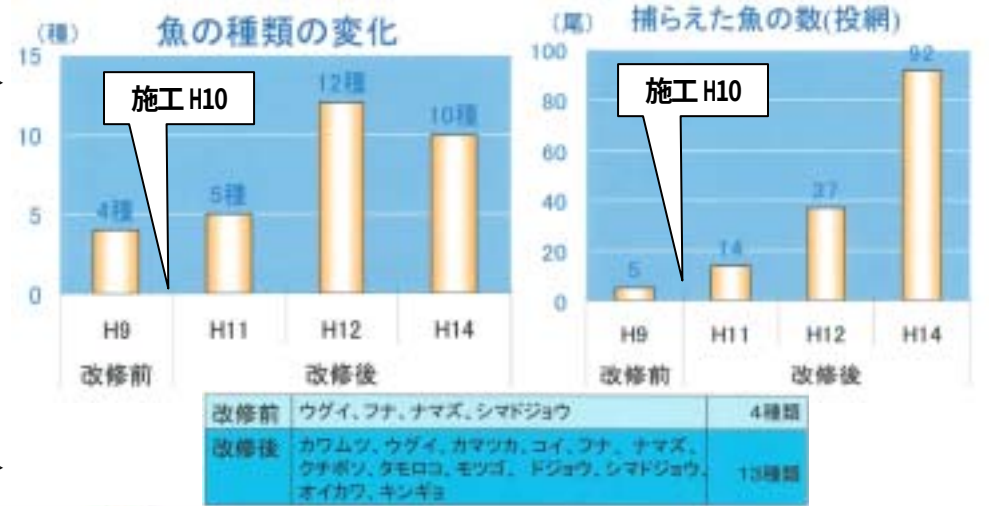
調査項目		調査方法	事前調査
生物調査	魚類	投網 3 箇所、サデ網 1 箇所、仕掛け 5 箇所	H9.8
	底生動物	—	//
	植物	現地踏査による相関植生図作成	//
物理環境	河川概況	川幅、水深、流速、河床材料、土砂の堆砂状況、河原の状況	//

● 事後調査

調査項目		調査方法	事後調査
生物調査	魚類	投網、水際・ワンドの調査（ガラス受け、電気ショッカー等）	H11.9、H12.10、H14.11
	植物	ラジコンヘリによるビデオ・写真、方形枠調査、水際・水際後方・法面の優先種	//
物理環境	河川概況	低水路平面、縦横断面図、河床材料、河岸の植生の有無、護岸構造	//

● 調査結果の概要

＜魚類調査結果の概要＞



＜植物調査結果の概要＞



● 評価・分析等

- ・ 河川概況：改修前 2 面張りだった区間の低水路（みお筋）を蛇行させたが、直線化の傾向にある。ただし、瀬・淵は新たに形成されている。
- ・ 魚類：魚種、捕獲数ともに改修前より増加している。種数 4 種→13 種、投網による捕獲数：改修前 14 個体→施工 4 年後 92 個体。
- ・ 植生：水際から水際後方の植生の確認種数は増加。洪水での攪乱があるため草地が維持されていると考えられる。一方、法面は多年草が増加し、木本も生育。
- ・ 「川づくり研究会」の評価
 - ・ 自然環境の専門家に、若手土木技術者が学ぶことが出来た。
 - ・ 河道計画と生物との関連性を、実際の現場を通じて学ぶことが出来た。
 - ・ 良好な環境を維持していくための維持管理が今後の課題



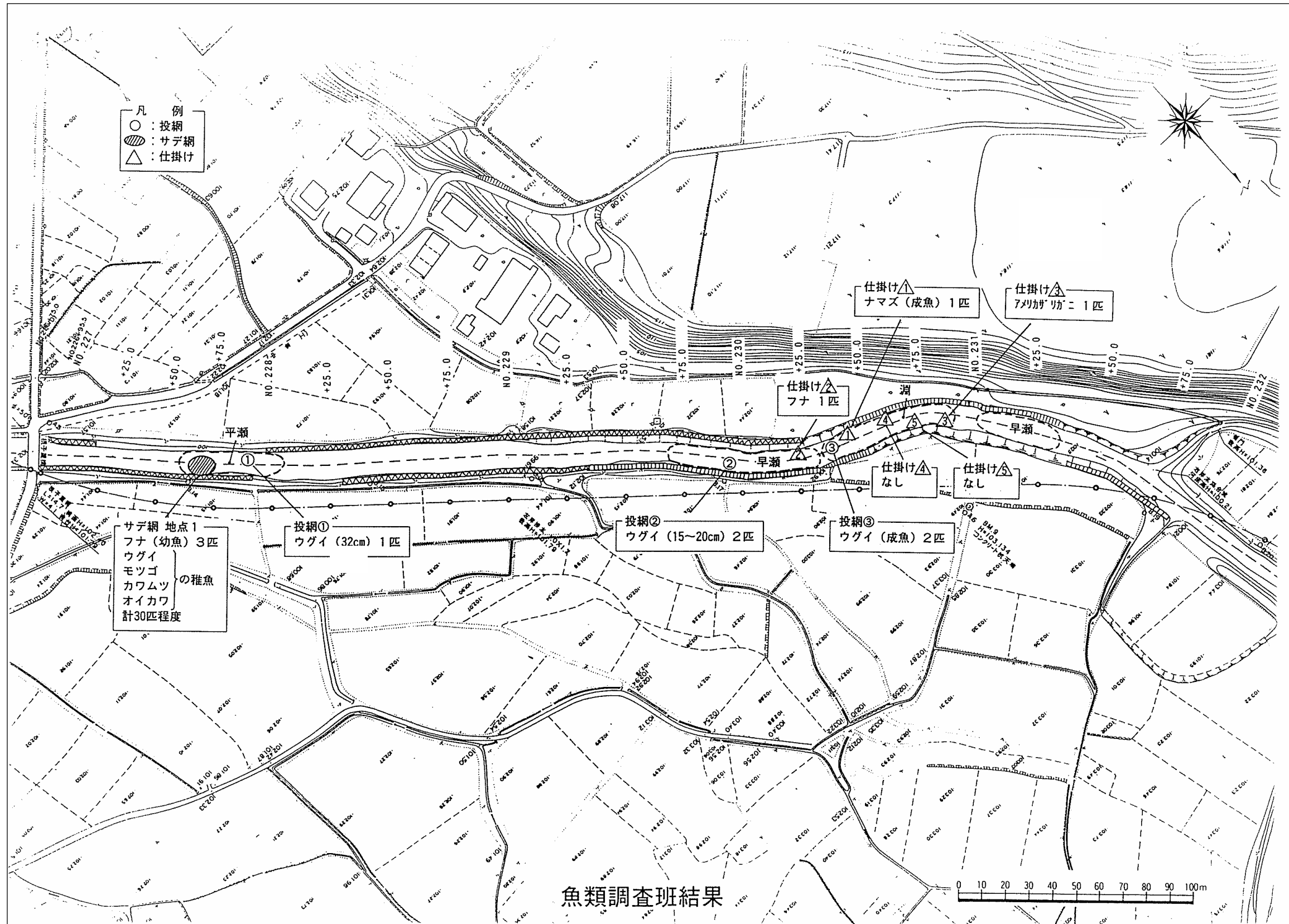
事例⑥ (都道府県管理) (補足)

● 魚類調査

調査地点：橋上流約 500m 区間 (改修区間)

調査方法：投網、刺網、仕掛けによる捕獲調査

(投網3箇所、刺網1箇所、仕掛け5箇所)



川づくり研究会発表による計画案

	河川概況調査班 A案	植生調査班 B案	魚類調査班 C案	底生生物調査班 D案
整備方針等	対象河川の位置づけ ・ 圃場整備実施地域の河川 ・ 人を積極的に呼び込む河川ではない 対象河川の整備目標 ・ 河川周辺の生態系との調和を破壊しない ・ 河川のショートカットや圃場整備に伴う流量、流速増加に対応 ・ マテナシ性等を地元の意向に配慮 ・ 平水時の流量を確保 整備方針 ・ 部分的な多自然型の導入 (重点箇所はNo. 231～No. 232) ・ 低水路の設置 (現況の流れ、川幅、水深を活かす) ・ 河床は定規断面でなく角度をつける 重点的に多自然型とする区間 ・ 水衝部は加'マツ等の護岸、水裏部は緩斜面護岸+現植生の竹を植栽、植生は自然発生 その他の区間・加'マツ等の護岸、植生は自然発生	整備方針 ・ 対象区間内の上流を残す区間、下流を復元する区間とする 残す区間 (No. 229+50より上流) ・ 左岸山付き部は根固め的に自然石で保護 ・ 左岸は開削し水際部を自然石で保護、法面は竹の根を混入した発生土を腹付けする 復元する区間 (No. 229+50より下流) ・ 開削のみを基本とする ・ 右岸の既設ブロックを隠し護岸として利用 ・ 平水位程度は自然石で護岸 ・ 植生はその復元状況により伐採、放置等を判断 疑問点 ・ 下流部は現状の植生に復元してもよいのか ・ 地元が求めている河川改修かどうか	魚類からみた特徴 ・ 食物連鎖高次捕食者のナマズが生息 ・ 平水時で淵、瀬、藪、日陰、他の流入等、変化富んだ環境が必要 ・ 水量が変化しても淵が維持できるほうが魚に良い ・ 田からの流入との連続性を河川計画に盛り込む 整備構想 ・ 治水計画との整合 ・ 平水時に魚類等が生息可能な地形変化のある断面構成 ・ 河川空間を瀬、淵、蛇行、砂州、ワンド、水際植物、高木、流入等を多元に創出し魚の多様性を創出 ・ 現河道は極力残し河道に影響しない部分を築堤 ・ 蛇行した低々水路、捨て石、淵、瀬の創出 ・ 農業排水路を堤防の中を通し、低水時の水路に連続性をもって接続	目的 ・ 治水との整合を図り、底生生物を増やす川づくり 条件 ・ 計画法線内で計画を立てる 整備計画 ・ 河床は現計画より上げ、現河床勾配とする 右岸側 ・ 基本的にいじらない、特に山付き部は現状のまま - 理由：現在の生息種の保全。通常時の流水の確保。低コスト (既設構造物撤去、新規構造物設置の削減、既設ポンプ場補償費の削減) 左岸側 ・ 左岸を開削し治水対策上の河積を確保する ・ 低水護岸はつくらない (人の利用は少ないと判断) ・ 開削部分は緩斜面とし増水時にあふれださせる ・ 緩斜面に低木植栽 (護岸の保護)
模式図				

事例⑦（都道府県管理）

● 概要

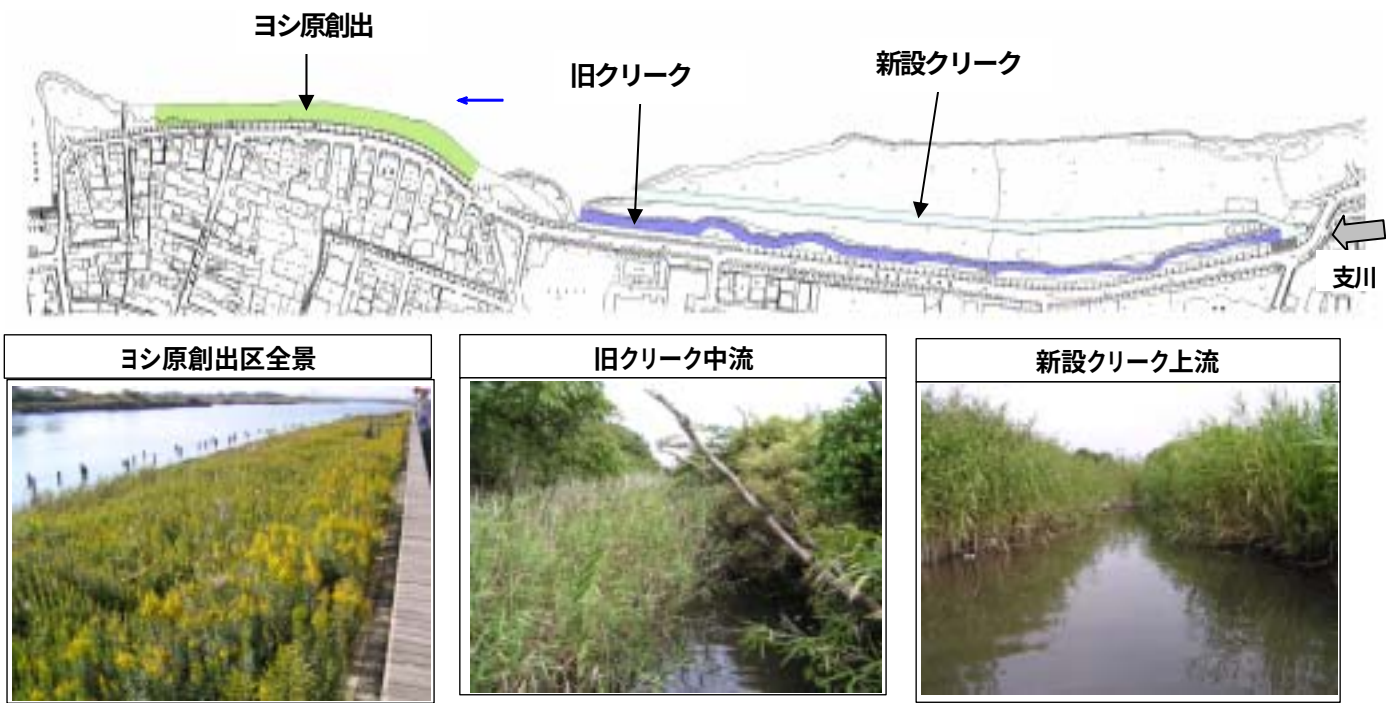
○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 10 年度～ 事業内容：旧クリークの埋立及び新設クリークの設置 L =0.65km	セグメント：2-2 河床勾配：1/5,000 計画高水流量：1,650m ³ /s（1/100）

● 事業の目的

- ・ 現堤防の堤脚部に存在するクリークを堤防改修に伴い埋め立てる計画であることから、近傍に機能代替を目的としてクリークを新設した。また、下流側にヨシ原を創出した。
- ・ 旧クリークは支川の合流点が高水敷上を流下しているものである。

● 多自然型川づくりの工夫

- ・ 平成 10 年度に新設クリークを造成、旧クリークは存置し、ともにモニタリング調査を行ってきた。
- ・ モニタリング調査により、新設クリークに旧クリークと同等の生態系回復を確認した。
- ・ 平成 15 年以降、旧クリークの埋め立てに順次着工した。



● 事前調査・事後調査

※事前調査は旧クリークのみ実施

調査項目		調査方法	旧クリーク調査	事後調査（新設クリーク等）
生物調査	魚類	定性採取、投網、サデ網	H8～	H10～H16（除 14）夏
	底生動物	定量採集、サーバーネット	H8～	H10～H16（除 14）夏
	植物	ベルトトランセクト、コドラート	H8～	H10～H16（除 14）夏
	鳥類	ルートセンサス（左右岸）	H8～	H10～H16（除 14）春・秋・冬
物理環境	その他	景観	H8～	H15,16 冬

● 調査結果の概要

＜魚類調査結果の概要＞

表 遍年度調査との比較														
目名	科名	種 名	生活型	旧クリーク					新設クリーク					
				H8. 8	H9. 10	H10. 8	H15. 8	H16. 8	H10. 8	H11. 8	H12. 8	H13. 8	H15. 8	H16. 8
ウナギ	ウナギ	ウナギ	回遊魚				1	1				1	1	
ニシ	ニシ	ウナギ	海水魚							2				
		ウナギ	淡水魚										1	
		ウナギ	淡水魚					22				2	1	
コイ	コイ	ウナギ	回遊魚								8	3	5	
		ウナギ	回遊魚	8					1					1
		ウナギ	淡水魚											1
		ウナギ	淡水魚											
		ウナギ	淡水魚					11						
スズキ	スズキ	スズキ	海水魚									3		2
		スズキ	海水魚	目視		2	5	2	7	1	24	12	8	3
		スズキ	海水魚								2			
		スズキ	回遊魚	2		4	35		3		6	8	53	
		スズキ	海水魚		4			81	4	3	16	29	16	19
		スズキ	海水魚						1			1	1	
		スズキ	海水魚			1		3			2	1		
		スズキ	回遊魚	1								2		
		スズキ	回遊魚		2		2	1		1	1		4	
		スズキ	回遊魚						1					
4 目	6 科	18 種	確認種数	4	2	3	4	7	6	4	7	10	8	6
			確認個体数	11	6	7	43	128	17	7	53	62	89	33

注）網掛部：今年度調査結果

＜底生動物調査結果の概要＞

表 底生動物確認種一覧																											
目名	科名	種名	旧クリーク					新設クリーク																			
			H8.7	H9.10	H10.8	H16.8	H16.8	H11.8			H12.8				H13.8				H15.8				H16.8				
			上流	中流	中流	中流	中流	上流	中流	下流	上流	中流	下流	任意	上流	中流	下流	任意	上流	中流	下流	任意	上流	中流	下流	任意	
イソギンチャク	ゴカイ	ゴカイ	18	24	18	42		8	12	324	82	86	80		168	140	132		15	62	105		6	4	2		
イソギンチャク	イソギンチャク	イソギンチャク科の一種								32				2				12			8	15					
イソギンチャク	-	イソギンチャク科の一種								4				4													
北	イソギンチャク	イソギンチャク					5								4				18				8	1	2	16	
		イソギンチャク																									
		イソギンチャク	3	12	1	1																					
		イソギンチャク																									
		イソギンチャク	2												1				3								
		イソギンチャク																	1								
		イソギンチャク																			1						
		イソギンチャク				6		8						3	4		4		3	2			2	14	4		
		イソギンチャク	8	3			12			35	8	4					12	16			12	5		2	20	10	
		イソギンチャク					8					4	4		8	4					9						
		イソギンチャク				1	4							3					4			2					
		イソギンチャク																			2					1	
		イソギンチャク	7	9	2	10	10	4						7				7			15					多数	
		イソギンチャク				1	2											1									
4 目	8 科	13 種	確認種数	5	4	6	5	6	2	2	3	2	3	4	5	3	3	4	6	3	4	4	4	4	3	5	3
		確認個体数	35	48	26	59	42	12	76	412	90	94	99	18	180	156	164	26	30	78	130	27	11	38	20	多数	

(注) 網欄部：今年度調査結果

注）網掛部：今年度調査結果

● 評価・分析等

- ・ 植生：新旧クリークとも、ヨシが繁茂し、同様な状況になった。しかし、新たにヨシ原を創出したところでは、水際から離れるとヨシは衰退しセイタカアワダチソウが優占している。これは、地中の吸い出し防止材の目がつまり、地下水に影響が出たためと考えられる。
- ・ 魚類：新旧クリークで、魚類相はほぼ同じ。
- ・ 底生動物：ゴカイの生息数が大幅に減少した。これは、ヨシの繁茂により河床にシルトが堆積したためであると考えられる。
- ・ 鳥類：新設クリーク内にヨシが繁茂したため、開けた水面を好むカモ類が減少した。
- ・ 新設クリークでは、ヨシが繁茂している。ゴカイやカモ類の減少が見られたが、植生の回復によるものであると考えられる。

事例⑧ （都道府県管理）

● 概要

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成12年度～平成16年度	セグメント：
事業内容：魚道設置 9基	河床勾配：
	計画高水流量：

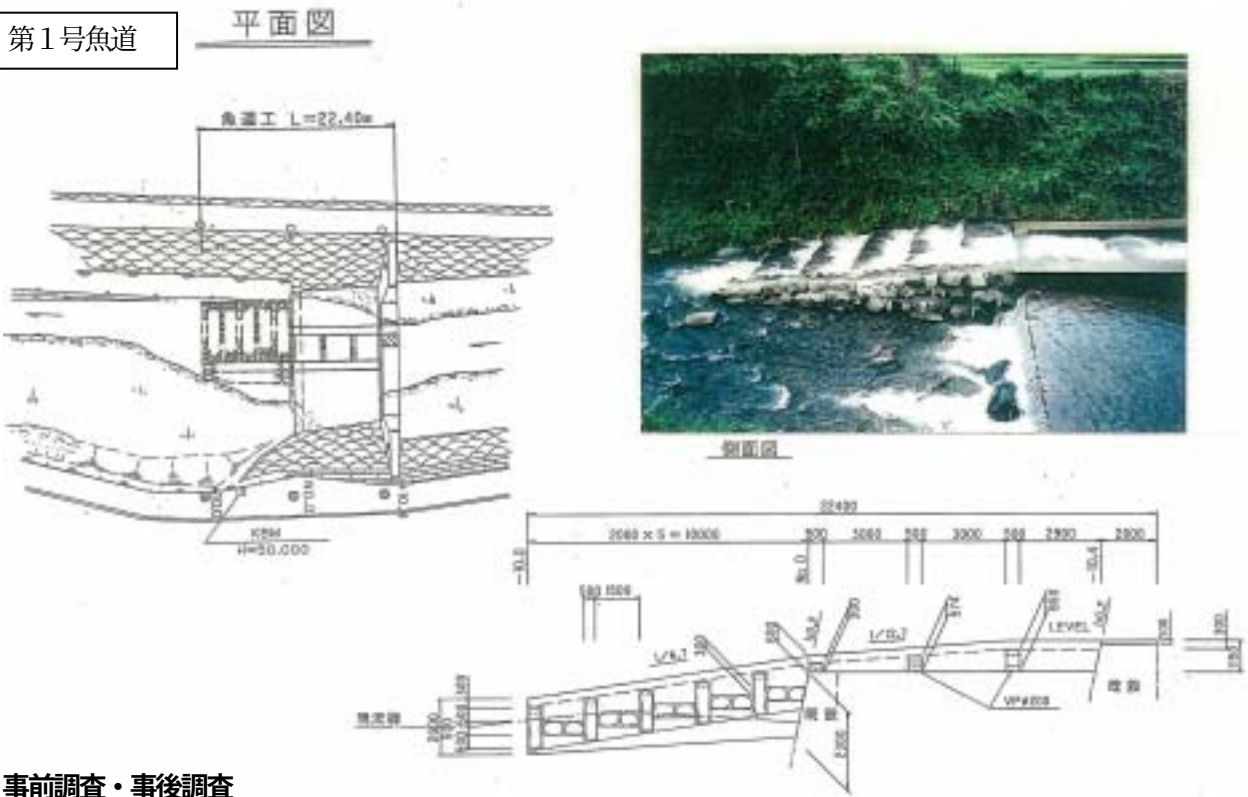
● 事業の目的

・ 落差工により30年以上魚がのぼれない状況になっていた約1 kmの区間について、「 <u>魚がのぼれる川づくり</u> 」のモデル区間と位置づけ、9基の魚道を整備した。

● 多自然型川づくりの工夫

・ 魚道整備にあたって、地元小学校・漁協・自治会・自治体（町）と県内水面水産試験場・県土木事務所が合同で生態調査を実施し、魚道整備前後の魚類の生息域分布の変化を確認した。
・ 魚道構造：第1号魚道（階段式）、第2,3,5,6,8,9号魚道（アイスハーバー型）、第4号魚道（ハイブリッド型）、第7号魚道（バーチカルスロット型）。
・ 工事は下流から行い、毎年設置効果を確認するため下流側の3箇所で見跡調査を行った（調査地点は次ページ）。また、調査結果に基づき魚道の改良も加えながら順次上流の整備を行った。

第1号魚道



● 事前調査・事後調査

調査項目		調査方法	事前調査	事後調査
生物調査	魚介類	投網	H12.9	H13.7,H13.11 H14.7,H14.11 H15.7,H15.10,H15.11 H16.7,H16.11

● 調査結果の概要

調査箇所の①、②、③の位置は次ページの地図参照

<平成13年度>

(表1) 魚道整備前後の魚類の分布の変化 (単位：匹)			
	整備前H12・9月	整備後H13・7月	整備後H13・10月
魚道下流 (調査箇所①)	アユ10 ウグイ1 アユカケ3オイカワ2 カワムツ3カマツカ2 スナハミ1	アユ7 ウグイ2 アユカケ4オイカワ2 カワムツ7	アユ12スナハミ1 アユカケ8オイカワ5 カワムツ6カマツカ4
魚道上流 (調査箇所②)	カワムツ2 ヤマメ1	アユ3 ウグイ2 カワムツ7 ヤマメ2	アユ8 カワムツ14ヤマメ1
魚道のない上流 (調査箇所③)		カワムツ10	カワムツ9

<平成14年度>

(表2) 魚道整備前後の魚類の分布の変化 (単位：匹)		
	整備後H14・7月	整備後H14・11月
魚道下流 (調査箇所①)	アユ5 オヤニラミ2 アユカケ6 オイカワ5 カワムツ3 ムギツク1 ギギ1 ズナガニゴイ1 ヤリタナゴ1	アユ3
魚道上流 (調査箇所②)	アユ9 ウグイ1 カジカ3 カワムツ3 オイカワ3	サケ3 ハエ4 オイカワ3
魚道のない上流 (調査箇所③)	オイカワ1 カワムツ1	実施せず

<平成15年度>

(表3) 魚道整備前後の魚類の分布の変化 (単位：匹)			
	整備後H15・7月	整備後H15・10月	整備後H15・11月
魚道下流 (調査箇所①)	アマゴ1 ヤマメ4 オイカワ1 モクズガニ1	アユ3 アユカケ1	サケの調査 確認できず
魚道上流 (調査箇所②)	カマツカ2 アユ 10 ウグイ2 ヨシノ ボリ1 アユカケ1	オイカワ1 カワムツ2 5 ヤマメ5 ヨシノ ボリ2	サケ3
魚道のない上流 (調査箇所③)	カワムツ23 ヤマメ 6	実施せず	確認できず

<平成16年度>

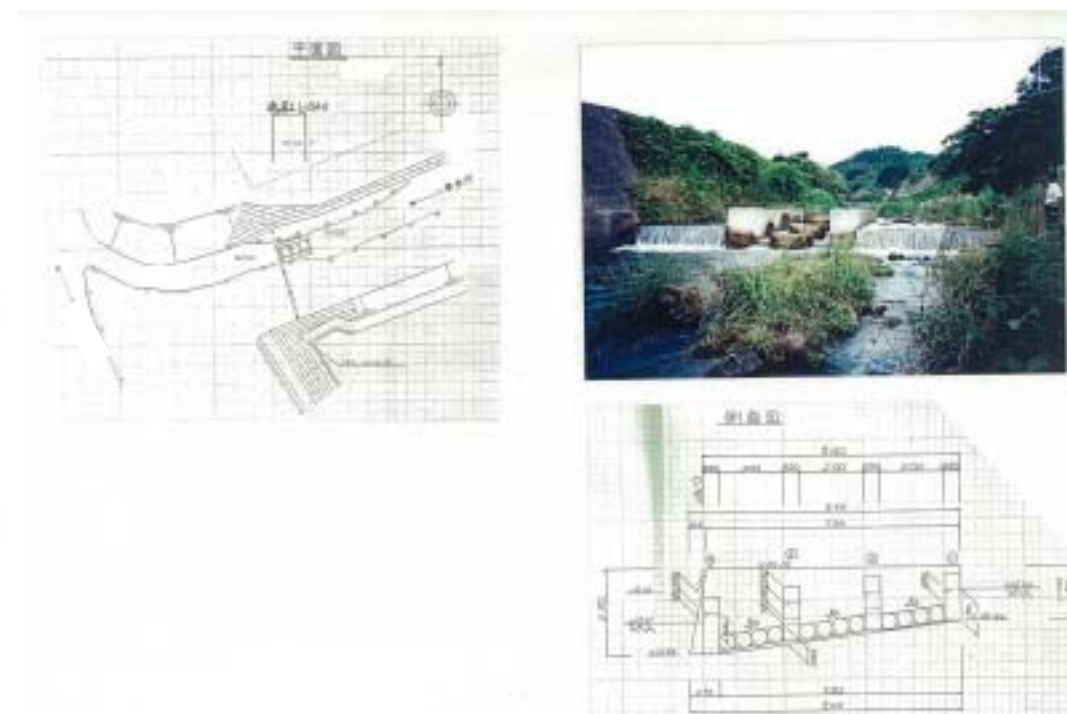
(表4) 魚道整備前後の魚類の分布の変化 (単位：匹)			
	整備後H16・7月	整備後H16・10月	
魚道下流 (調査箇所①)	アユ1 オイカワ3 ニゴイ1 ウナギ2 ギギ2 モツゴ1 カマツカ1	アユ4 オイカワ3 ボラ1	
魚道上流 (調査箇所②)	カワムツ4 ヤマメ2 アユ2 オイカワ3 ニゴイ1	カワムツ56 ヤマメ 4 ウグイ2 アブラ ハエ1	
魚道のない上流 (調査箇所③)	ヤマメ2 カワムツ 11	カワムツ8	

● 評価・分析等

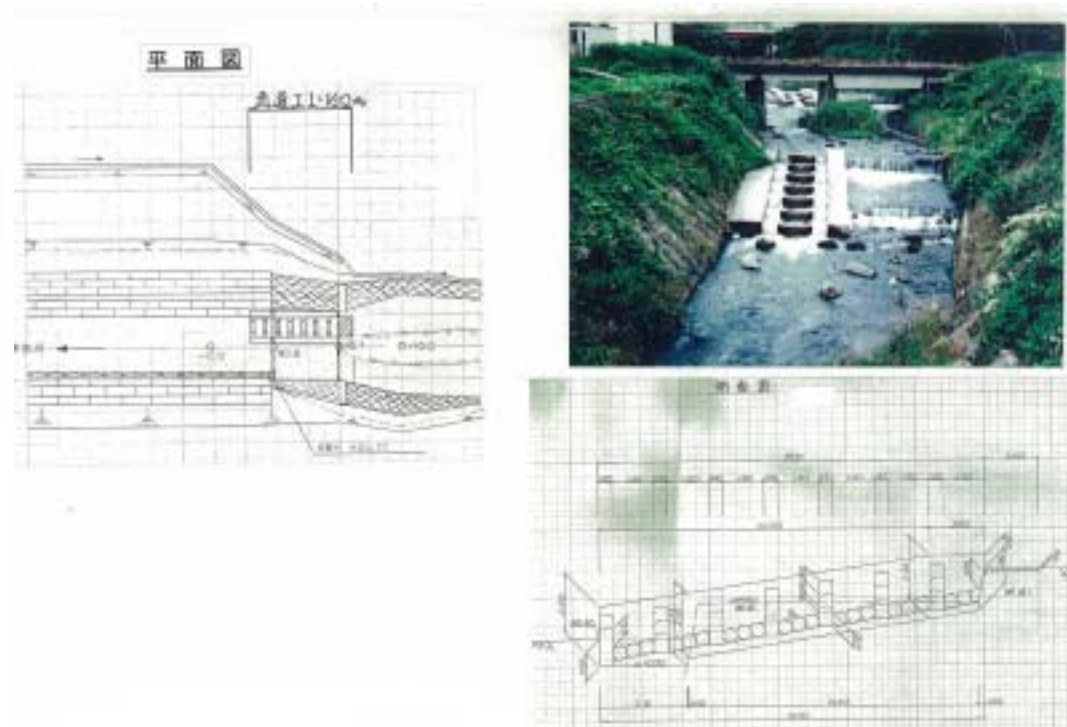
- ・ 魚道の対象種は、主に、アユ、ヤマメ、その他ウナギ等。
- ・ H13年の調査では、整備前には上流に確認されなかったアユ、ウグイが魚道上流で確認された。
- ・ H14,H15の11月の調査では、魚道上流でサケが確認された。
- ・ H17に漁協へのヒアリングを行ない、H16施工の魚道（アイスハーバー型）を改良した。
 - ・ 水通しに丸みをつけて、水が円滑に流れるようにした。
 - ・ 最上流の水通しの幅を広くして取水量を多くし、下流側は水深を深くした。
 - ・ 遊泳力の弱い魚が助走をつけられるように、最下段にプールを設けた。



第2号魚道



第3号魚道



川が本来持っている機能を失った事例

「多自然型川づくり」と言いながら、土砂の移動や流量の変動とそれにとまなう多様なハビタットや水辺のエコトーンの形成など、川が本来持っている機能を失わせるような河川改修を実施している例が相変わらずみられる。

ここでは、河川改修によって、こうした川が本来持っている機能を失ってしまった事例、および再改修によってその回復をはかった事例を紹介する。

● 川が本来持っている機能とは？

- ① 土砂の移動があり、流水による侵食、運搬、堆積の働きが保たれている。これによって多様な河川形状が形成され、水深や流速なども変化に富んだものとなる。
- ② 平常時から洪水時までの流量の変動がある。洪水時に流量が増えることで河道内が攪乱され、物理環境・生物環境が変化することにより河川特有の不安定な均衡が保たれる。
- ③ こうした多様な河川形状や不安定な均衡が河川生態系の多様性を形成している。

【事例からわかったこと】

- ① 災害を受けて実施する河川改修では、安全性を確保するために河岸をより強固に固めてしまうことから、土砂の移動などのダイナミズムをなくすような方向の改修となっている。また、これにより水際のエコトーンも失われている。
- ② 限られた用地幅のなかで流下能力を確保しようとするために台形の断面形状で一律に計画することから、河床が平坦で単調なものとなり、水深や流速も変化に乏しくなる。
- ③ 河岸防御の必要性や用地の確保など、さまざまな制約条件のなかでも、川が本来有している侵食、運搬、堆積作用を保ち、多様な河川形状や水辺のエコトーンを形成するための技術が確立されていない。
- ④ もちろん、こうした制約のなかでも、少しでも自然を保全するためのさまざまな工夫は可能であり、地元住民などと協働でその回復をはかった事例もみられる。

A 川

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 11 年度 施工延長：0.13km 事業区分：改修	流域面積：37.8km ² 川 幅：23.2m 河床勾配：1/100
○実施当時の川づくりの考え方	
保全・復元の目標：木工沈床による低水路の創出、景観の保全 河 川 環 境 の 現 状：当該地域は、大規模店舗が建ち並ぶ商業区域に隣接する箇所であるため、管理用通路等を通行する住民も多く河川景観に対して愛着を持つ人たちが多い。 川づくりのポイント：魚類及びその他の水生植物のより良い生息環境と地域住民のための自然環境の創出を目的として低水路を形成した。	

【実施内容】

- ・ 流下能力を確保するため、河道拡幅を行った。
- ・ 拡幅に伴い管理用通路を整備した。

【本来の川の機能の観点からの課題】

- ① みお筋・河岸・河床を直線的に固定してしまったため、川の侵食・運搬・堆積の働きが少なくなった。
- ② 木工沈床により河床を平坦に施工し、護岸で水際を固めたため、河道内で攪乱する場所が少なくなった。
- ③ 河畔林の伐採を行った。

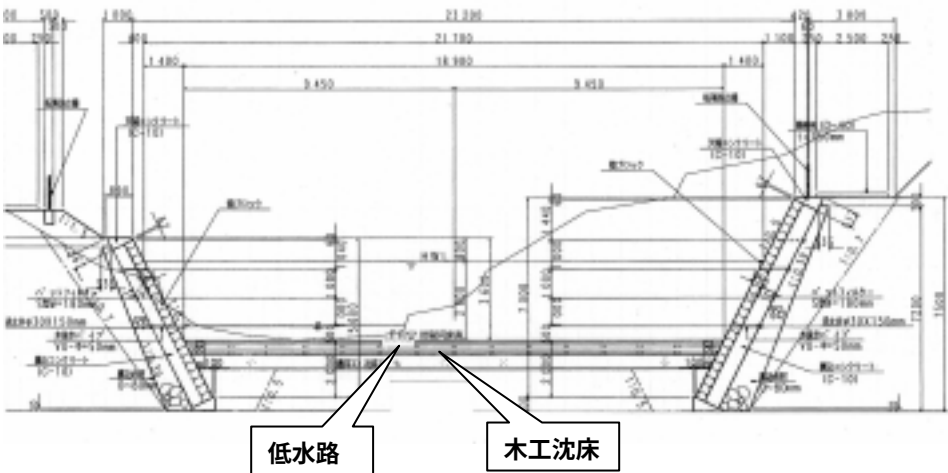
施工前（平成 10 年 5 月）



施工後（平成 14 年 6 月）



横断面図



B 川

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 14 年度 施工延長：0.04km 事業区分：改修	流域面積：8km ² 川 幅：45m 河床勾配：1/300
○実施当時の川づくりの考え方	
保全・復元の目標：植生の復元 河 川 環 境 の 現 状：既設の護岸は石積護岸で石積みの中から植生が見受けられた。河床も自然に瀬と淵を形成し自然な感じを創出している。 川づくりのポイント：植生の保全を図りつつ護岸本来の目的である強度を確保するために緑化型の連結ブロックを採用した。	

【実施内容】

- ・ 横断面は法面 2 割の単断面とし、河床は平坦に掘削した。
- ・ 護岸には緑化型の連結ブロックを用いた。

【本来の川の機能の観点からの課題】

- ① 施工時に大規模な改変を行い、植生等が一時的に喪失した。
- ② 河畔林を伐採した。また、施工前は写真右側の山側斜面から水辺まで連続性があったが、山側に管理用通路をつくったり護岸を張ったりしたため連続性を失った。
- ③ 施工後数年で草本を中心とした植生は生えているが、従前のようなハビタットの回復には至っていない。

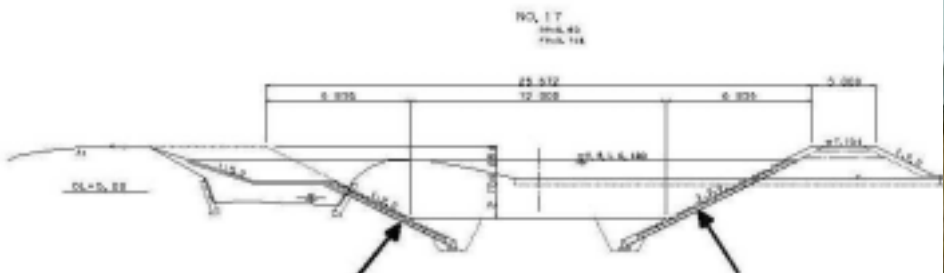
施工前（平成 14 年 10 月）

施工後（平成 16 年 2 月）



施工後
（平成 17 年 11 月）

横断面図



緑化型連結ブロック

緑化型連結ブロック



C 川～工事後の手直しにより川のダイナミズムを取り戻した事例

○事業の概要	○河道特性
施工年度：平成 10～13 年度 （その後、平成 14 年度に手直し工事） 施工延長：36km 事業区分：災害復旧工事	流域面積：343.5km ² 川 幅： 河床勾配：1/80～1/220
○実施当時の川づくりの考え方	
・ 護岸工は現地や上流域等の自然石を使用し、水裏部は環境保全型ブロックを用い現地発生土で覆土した。 ・ 落差工は緩傾斜構造とし、魚の遡上に配慮して低々水路を設けた。 ・ 水際の多様性を確保するため寄せ石工や木工沈床を採用した。	

【実施の経緯】

- ① 平成 10～13 年の災害復旧工事は、「多自然型」で実施され、古くからある名前の付いた淵などを残し自然な流れに近づけることとなっていた。しかし施工後は、淵などは埋まり、川底や水際、流れが単調な河道になった。
- ② 平成 14 年、地元住民や釣り人を中心として「郷土の河川の環境と生態系を愛する会」が発足し、河川環境を取り戻して欲しいという要望を改修事務所に提出した。
- ③ 平成 14 年に行った手直し工事には、釣り人がアドバイザーとして現地に立ち会い、瀬や淵のつくり方や石の配置等についてアドバイスをを行った。
- ④ 手直し工事の結果、蛇行が付き石をほどよく配置され、所々に深みがあり河床に変化が生じ、多様な流れを取り戻した。



災害復旧工事の着工前（平成 10 年）



災害復旧工事の完成後（平成 13 年）



手直し工事（平成 14 年）



手直し工事後（平成 14 年）



手直し工事後の経過（平成 17 年）

留意事項が守られているかどうか

平成2年の通達における『多自然型川づくり』実施要領」のなかでは、「河川改修計画の作成等に当たっての留意事項」が以下のように示されている。

『多自然型川づくり』実施要領（抜粋）

第四 河川改修計画の作成等に当たっての留意事項

- (1) 河川管理者は今後、直轄河川改修計画あるいは河川改良工事全体計画等の作成にあたっては、特に下記事項に留意するものとする。
 - ① 平面計画については、現川改修に努め、過度のショートカットを避けることにより、現在の河川が有している多様性に富んだ環境の保全に努めること。
 - ② 横断計画については、標準横断を設定したうえで上下流一律の川幅で計画することはできるだけ避け、川幅を広く確保できるところは広く確保し、河道流下能力を期待するとともに、広く確保した用地断面を活用し「多自然型川づくり」をすすめること。
 - ③ 護岸工法については、水理特性、背後地の状況等を十分踏まえた上で、生物の良好な成育環境と自然景観の保全・創出に配慮した適切な工法を選択すること。

ここでは、実際の改修における平面計画、横断計画、護岸工法の実態を把握することによって、この留意事項が、現場の川づくりのなかでどの程度考慮できているかどうかを調査した。

調査対象河川は、近年の災害を受けて大規模な改修を行った河川とした。「災害」を対象としたのは、一般に、災害時には一連区間の改修を一気に実施することとなり、特に中小河川では、河川環境に与える影響が大きいことと、一連区間の改修工事の内容を把握しやすいためである。

全国から101河川の事例を収集し、「①平面計画」「②横断計画」「③護岸工法」における留意事項が守られているかどうかを整理した。守られているかどうかの判断の基準は、以下の通りとした。

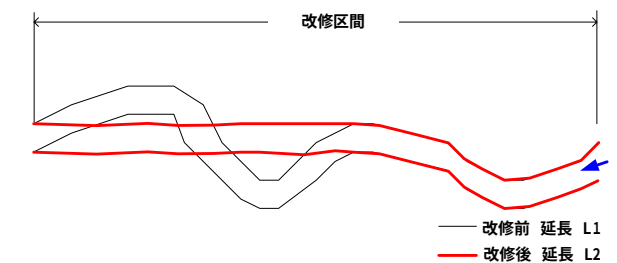
① 平面計画

（原文）平面計画については、現川改修に努め、過度のショートカットを避けることにより、現在の河川が有している多様性に富んだ環境の保全に努めること。

【定量的な確認】

施工前後の延長の比較

$$\frac{\text{施工後延長 (L2)}}{\text{施工前延長 (L1)}}$$



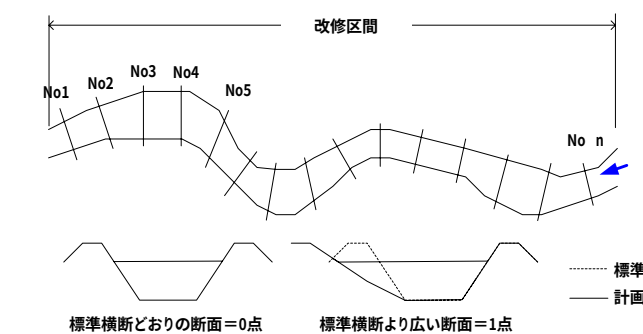
② 横断計画

（原文）横断計画については、標準横断を設定したうえで上下流一律の川幅で計画することはできるだけ避け、川幅を広く確保できるところは広く確保し、河道流下能力を期待するとともに、広く確保した用地断面を活用し「多自然型川づくり」をすすめること。

【定量的な確認】

計画横断と標準横断の比較

$$\frac{\text{標準横断より広い断面数}}{\text{全断面数 (n)}}$$



③ 護岸工法

(原文) 護岸工法については、水理特性、背後地の状況等を十分踏まえた上で、生物の良好な成育環境と自然景観の保全・創出に配慮した適切な工法を選択すること。

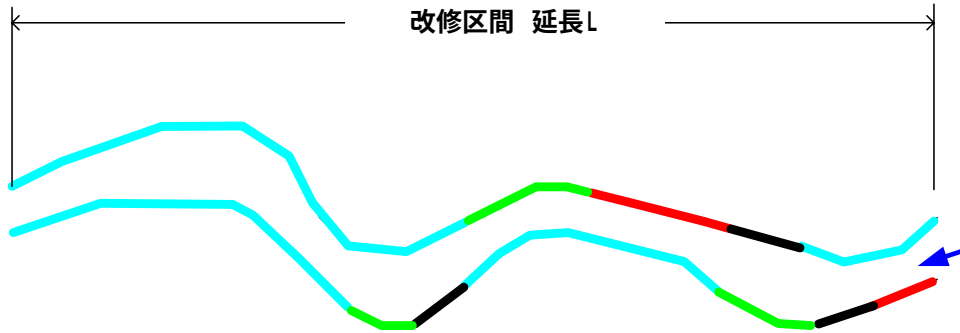
【定量的な確認】

護岸の整備延長のうち、生物・自然景観に配慮した護岸の整備延長割合（左右岸別）

$$\frac{\text{生物・自然景観に配慮した護岸延長（青）}}{\text{生物・自然景観に配慮した護岸延長（青）} + \text{従来型の護岸延長（赤）}}$$

改修区間延長のうち、自然河岸が保全された延長の割合（左右岸別）

$$\frac{\text{自然河岸延長（緑）}}{\text{改修区間延長（L）}}$$



- 生物・自然景観に配慮した護岸延長
 - 従来型の護岸延長
 - 既設護岸延長
 - 自然河岸延長
- 本工事で、護岸を新設・復旧した延長

※「生物・自然景観に配慮した護岸」とは、自然石を用いたもの、環境保全型ブロックを用いたもの等とし、間知ブロックや矢板等ではないものとした。

【結果のまとめ】

【事例からわかったこと】

- ・ 改修前と改修後とで延長が変わっていない事例が全体の約 7 割あった。
- ・ ショートカットが行われている事例については、改修後の旧川敷が活用されていない事例もあった。
- ・ 標準断面で一律の川幅で施工している事例がほとんどであり、なかには、もともとの川幅よりもかえって川幅をせばめてしまっているような事例もあった。
- ・ 間知ブロックや矢板の護岸を用いている例は少なく、生物・自然景観に配慮した工法を採用しているようであるが、その大半はいわゆる環境保全型ブロックである。
- ・ 結果的に自然河岸がほとんど残せていない状況にある。

- ・ 「標準横断」ありきでの計画が多いようである。用地確保の難しさ、管理用通路造成に対する地元要望等もあり、制約が多いためと思われるが、地先ごとの条件に応じてもう少し河道形状を工夫することが必要である。
- ・ 護岸工法には、地先ごとの条件に応じた工夫が必要であることを認識すべきである。
- ・ 必ずしも護岸が必要ではないような水裏部等では、自然河岸を積極的に残すことも考える必要がある。

【事例検討結果】

① 平面計画

101 河川のうち資料のあった 99 河川についてとりまとめた。

改修前よりも、延長が短くなっているものをショートカットが行われたものとして判断した。

改修前と改修後の延長が同じ（ショートカットが行われていない）	68 河川（69%）
改修前より延長が 0.90～0.99 に短縮されている	27 河川（27%）
改修前より延長が 0.80～0.89 に短縮されている	3 河川（3%）
改修前より延長が 0.8 未満に短縮されている	1 河川（1%）

比較的大きなショートカットが行われているのは、**99 河川中、4 河川（4%）程度**と判断された。



- ・ 改修前と改修後とで延長が変わっていない事例が全体の約 7 割あった。
- ・ ショートカットしているものについては、別紙①に例を示したように、旧川敷の活用が行われていないものもある。

② 横断計画

101 河川のうち資料のあった 84 河川についてとりまとめた。

「上下流一律の川幅で計画することを避けている」ことを見るために、標準横断の川幅よりも、川幅を広くとっている断面の割合を調べた。

標準横断と比較して 5 割以上の断面を広く設定している	2 河川（2.5%）
標準横断と比較して 5 割未満 3 割以上の断面を広く設定している	2 河川（2.5%）
標準横断と比較して 3 割未満の断面を広く設定している	6 河川（7%）
全断面で、標準横断と同じ川幅に設定している	74 河川（88%）

3 割以上の断面を標準横断よりも広く設定しているのは、**84 河川中、4 河川（5%）程度**と判断された。



- ・ 横断計画については、ほとんどの河川で標準横断で計画している。
- ・ 中には、元の川幅よりも狭めてしまっている事例もあった（別紙②）

③ 護岸工法

101 河川のうち資料のあった 99 河川についてとりまとめた。

「生物の良好な成育環境と自然景観の保全・創出に配慮した適切な工法を選択すること」を見るために、本工事の護岸延長に対して、従来の間知ブロックや矢板等ではなく、「生物・自然景観に配慮した護岸」を用いた延長の割合を示した。

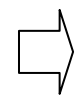
全工事区間で生物・自然景観に配慮した護岸を採用している	58 河川（59%）
工事区間に対して左右岸どちらかで 8 割以上で生物・自然景観に配慮した護岸を採用している	20 河川（20%）
工事区間に対して左右岸どちらかで 8 割未満 5 割以上で生物・自然景観に配慮した護岸を採用している	9 河川（9%）
工事区間に対して左右岸どちらかで 5 割未満で生物・自然景観に配慮した護岸を採用している	12 河川（12%）

工事区間の 8 割以上で生物・自然景観に配慮した護岸を採用している河川は、**99 河川中、78 河川（79%）程度**と判断された。

また、事業区間内に、自然河岸がどれだけ残されているかについて、その割合を調べた。

事業区間に対して左右岸どちらかで 4 割以上自然河岸を残している	3 河川（3%）
事業区間に対して、左右岸どちらかで 1 割以上 4 割未満、自然河岸を残している	17 河川（17%）
事業区間に対して、左右岸どちらかで 1 割未満、自然河岸を残している	12 河川（12%）
工事区間に対して自然河岸を全く残していない	67 河川（68%）

1 割以上の区間で自然河岸を残している河川は、**99 河川中、20 河川（20%）程度**と判断された。



- ・ 護岸工法については、おおむね（79%）が自然に配慮した護岸工法を採用しているが、大半が工種は環境保全型ブロックである。
- ・ 自然河岸を 1 割以上残している河川は少なく 20%程度である。
- ・ 全く自然河岸が残っていない河川は 68%にものぼっている。

№	事業名	セグメント	河床勾配	①平面計画	②横断計画	③護岸工法				
						自然に配慮した護岸の割合			自然河岸の割合	
1	関連	M	1/4.9～1/23	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
2			1/7.6～1/22	1.00	0.00	左岸91%	右岸100%	玉石積 環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
3			1/9～1/13.4	0.92	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸8%	右岸0%
4			1/11～1/24	0.97	資料なし	左岸100%	右岸100%	自然石積(護岸復旧)	左岸10%	右岸12%
5			1/11～1/213	1.00	0.00	左岸96%	右岸97%	自然石積	左岸0%	右岸34%
6			1/12～1/51	1.00	0.11	左岸100%	右岸100%	自然石積	左岸0%	右岸8%
7			1/13～1/23	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸9%	右岸11%
8	関連		1/15～1/20	資料なし	資料なし	資料なし	資料なし	環境保全型ブロック積	資料なし	資料なし
9	関連		1/42～1/15	1.00	0.00	左岸78%	右岸88%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
10	関連		1/16～1/30	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	自然石積	左岸39%	右岸37%
11	関連		1/18～1/41	1.00	0.00	左岸100%	右岸0%	環境保全型ブロック積 間知ブロック	左岸0%	右岸0%
12			1/20～1/100	0.99	0.00	左岸100%	右岸100%	自然石積	左岸0%	右岸0%
13	関連		1/90～1/25	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 自然石積ブロック	左岸5%	右岸6%
14	関連		1/25～1/100	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	自然石積	左岸0%	右岸2%
15	関連		1/100～1/25	1.00	0.39	左岸95%	右岸95%	環境保全型ブロック	左岸0%	右岸0%
16	関連		1/45～1/30	1.00	0.00	左岸95%	右岸100%	自然石積	左岸0%	右岸0%
17	関連		1/30～1/54	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	連結自然石積(空練)、環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
18	関連		1/30.1/40	0.98	0.16	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 自然石積	左岸0%	右岸0%
19	関連		1/31	1.00	0.00	左岸100%	右岸93%	自然石張工のみ	左岸0%	右岸4%
20	関連		1/140～1/34	0.95	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
21	関連		1/50～1/40	1.00	0.00	左岸79%	右岸87%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
22	関連		1/40～1/70	1.00	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸26%
23	関連		1/46	1.00	0.42	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
24	関連		1/50	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	練り石積(自然石 現地発生材)	左岸0%	右岸0%
25	関連		1/50～1/110	1.00	0.12	左岸93%	右岸100%	カゴマット	左岸0%	右岸0%
26		1	1/57	0.91	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸6%	右岸36%
27	助成		1/62～1/124	1.00	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸27%	右岸10%
28	関連		1/70～1/120	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 魚巢ブロック	左岸0%	右岸0%
29			1/72	0.88	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸16%	右岸13%
30	関連		1/77～1/270	1.00	0.00	左岸94%	右岸100%	自然石積 環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
31	関連		1/80	1.00	0.00	左岸92%	右岸97%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
32	地域		1/80～1/160	1.00	0.00	左岸99%	右岸88%	環境保全型ブロック積	左岸3%	右岸4%
33	関連		1/80.1/110	0.92	0.00	左岸58%	右岸57%	環境保全型ブロック張 根継工	左岸0%	右岸0%
34	関連		1/85～1/200	0.96	0.00	左岸100%	右岸100%	連節ブロック 環境保全型ブロック積	左岸18%	右岸12%
35	関連		1/87～1/286	0.96	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
36	関連		1/90.1/140	1.00	0.00	左岸97%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
37	関連		1/100	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	練り石積		
38	復繁・関連		1/100	1.00	0.00	左岸68%	右岸85%	自然石積	左岸0%	右岸0%
39	関連		1/100～1/150	1.00	0.00	左岸88%	右岸100%	自然石積	左岸0%	右岸0%
40	関連		1/200～1/100	1.00	0.86	左岸94%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸40%	右岸17%
41			1/103	0.95	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸44%	右岸27%
42	関連		1/120～1/110	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	自然石練積みのみ	左岸0%	右岸0%
43	関連		1/110.1/152.5	0.98	0.00	左岸100%	右岸100%	カゴマット(多段式)	左岸0%	右岸0%
44	関連		1/120	1.00	0.00	左岸46%	右岸100%	自然石練積み、練張り、植生工、カゴマット	左岸0%	右岸0%
45	関連		1/120	0.90	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
46	関連		1/125	0.98	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック 根継工	左岸0%	右岸4%
47	関連		1/130	0.81	資料なし	左岸100%	右岸100%	ブロックマット(環境保全型ブロック)	左岸0%	右岸0%
48	関連		1/140	1.00	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸11%
49	関連		1/140	1.00	0.16	左岸67%	右岸97%	環境保全型ブロック積 大型ブロック	左岸0%	右岸14%
50			1/140	1.00	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック張	左岸9%	右岸10%
51	関連		1/150	0.76	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸1%	右岸0%
52	関連		1/150	1.00	0.00	左岸56%	右岸58%	環境保全型ブロック 根継工	左岸0%	右岸0%
53	関連		1/170.1/150	1.00	0.00	左岸40%	右岸85%	環境保全型ブロック積 大型連節ブロック 根継工	左岸0%	右岸4%
54	関連		1/150.1/170	0.96	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
55	関連		1/160	1.00	0.54	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
56	関連		1/160	1.00	0.00	工事なし	右岸100%	巨石張	左岸0%	右岸0%
57	親災		1/180	0.99	0.00	左岸100%	右岸100%	自然石積 ブロックマット 環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸6%
58	激特		1/570～1/200	0.94	資料なし	左岸100%	右岸100%	矢板、カゴマット	左岸0%	右岸0%
59			1/220	1.00	0.00	左岸0%	右岸0%	石張コンクリート	左岸0%	右岸0%
60	関連		1/225	1.00	0.00	左岸0%	右岸100%	環境保全型ブロック(右岸のみ)	左岸0%	右岸0%
61	関連		1/240.1/480	1.00	0.00	左岸38%	右岸77%	環境保全型ブロック積 根継工	左岸0%	右岸0%
62	関連		1/250	0.97	資料なし	左岸100%	右岸81%	カゴマット 環境保全型ブロック コンクリート根継工	左岸0%	右岸0%
63	関連		1/253～1/400	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 カゴマット	左岸7%	右岸0%
64	関連		1/258	0.94	0.00	左岸47%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
65	関連		1/260	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸28%	右岸0%
66	関連		1/300	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	木製ブロック	左岸0%	右岸0%
67	関連		1/300	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 ブロックマット 玉石護岸	左岸0%	右岸0%
68	関連		1/300	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積 自然石積 ブロックマット	左岸0%	右岸0%
69	関連		1/380	0.83	0.00	左岸83%	右岸94%	カゴマット 環境保全型ブロック	左岸0%	右岸0%
70	関連		1/380.1/700	0.93	0.00	資料なし		ブロックマット	左岸0%	右岸0%
71	関連		1/400	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	護岸復旧	左岸0%	右岸0%
72	関連		1/400	0.99	0.00	左岸90%	右岸100%	カゴマット ブロックマット 環境保全型ブロック 大型ブロック(植生土のう)	左岸11%	右岸0%
73	関連		1/400	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	カゴマット	左岸0%	右岸0%
74	関連		1/400.1/600	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸20%
75	関連	2	1/415	資料なし	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
76	関連		1/450	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
77	関連		1/450	0.99	0.13	左岸100%	右岸100%	ブロックマット 環境保全型ブロック張	左岸0%	右岸0%
78	関連		1/500	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸35%	右岸0%
79	関連		1/600～1/500	0.96	0.00	左岸82%	右岸100%	ブロックマット+覆土	左岸0%	右岸0%
80	助成		1/5630～1/810	1.00	資料なし	左岸0%	右岸0%	表 連節ブロック+遮水矢板 裏 腹付盛土+張芝	左岸0%	右岸0%
81	関連		1/1000	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	ブロックマット(環境保全型ブロック施工)	左岸0%	右岸0%
82	関連		1/1000	0.98	0.05	左岸100%	右岸100%	カゴマット	左岸0%	右岸0%
83	関連		1/1780	1.00	資料なし	左岸0%	右岸0%	鋼矢板+根固ブロック(右岸のみ)	左岸0%	右岸0%
84			資料なし	1.00	資料なし	左岸87%	右岸100%	ブロックマット 環境保全型ブロック積 自然石積	左岸25%	右岸8%
85			資料なし	1.00	0.00	左岸0%	右岸0%	ブロック積	左岸0%	右岸0%
86	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	ポーラスブロック 環境保全型ブロック 自然石護岸 連結自然石	左岸0%	右岸7%
87	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸93%	ポーラスブロック 環境保全型ブロック	左岸0%	右岸0%
88	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック カゴマット(多段)	左岸0%	右岸0%
89	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	巨石積み	左岸0%	右岸0%
90	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸83%	右岸100%	環境保全型ブロック積 根継工 大型ブロック	左岸0%	右岸0%
91	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	工事なし	環境保全型ブロック張	左岸0%	右岸0%
92	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸65%	右岸74%	環境保全型ブロック積 連節ブロック	左岸0%	右岸0%
93	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸60%	環境保全型ブロック積 連節ブロック カゴマット	左岸0%	右岸0%
94	関連		資料なし	0.98	0.00	左岸89%	右岸77%	多段式カゴマット 連節ブロック 環境保全型ブロック	左岸0%	右岸0%
95	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸88%	右岸85%	多段積ブロック 環境保全型ブロック積 カゴマット	左岸0%	右岸0%
96	関連		資料なし	0.90	資料なし	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸0%	右岸0%
97	関連		資料なし	0.99	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック	左岸0%	右岸89%
98	関連		資料なし	1.00	資料なし	左岸0%	工事なし	連節ブロック	左岸0%	右岸0%
99	関連		資料なし	1.00	資料なし	工事なし	右岸0%	大型連節ブロック 連節ブロック	左岸0%	右岸0%
100	関連		資料なし	0.98	0.00	左岸100%	右岸100%	環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%
101	関連		資料なし	1.00	0.00	左岸100%	右岸100%	カゴマット ブロックマット 環境保全型ブロック積	左岸0%	右岸0%

留意事項が考慮できていない事例
留意事項を考慮している事例

【留意事項に不足している視点について】

今回の検討により、平成2年の通達で出された留意事項について確認を行ったが、当時の留意事項に記述されているのは、「平面計画」「横断計画」「護岸工法」の3点であり、他に不足している視点について以下に示す。

『多自然型川づくり』実施要領（抜粋）

第四 河川改修計画の作成等に当たっての留意事項

(1) 河川管理者は今後、直轄河川改修計画あるいは河川改良工事全体計画等の作成にあたっては、特に下記事項に留意するものとする。

- ① 平面計画については、現川改修に努め、過度のショートカットを避けることにより、現在の河川が有している多様性に富んだ環境の保全に努めること。
- ② 横断計画については、標準横断を設定したうえで上下流一律の川幅で計画することはできるだけ避け、川幅を広く確保できるところは広く確保し、河道流下能力を期待するとともに、広く確保した用地断面を活用し「多自然型川づくり」をすすめること。
- ③ 護岸工法については、水理特性、背後地の状況等を十分踏まえた上で、生物の良好な成育環境と自然景観の保全・創出に配慮した適切な工法を選択すること。

① 縦断計画への配慮

河床の縦断形は、もともとの川の河床の縦断形を参考として設置することが基本である。洪水時の河床変動を勘案して、護岸や根固め等の整備に比べて床止めが治水・利水上および環境上有利と判断される場合に、床止めを設置すべきであり、極力設置しないことが望ましい。

② 支川・水路等との連続性の確保

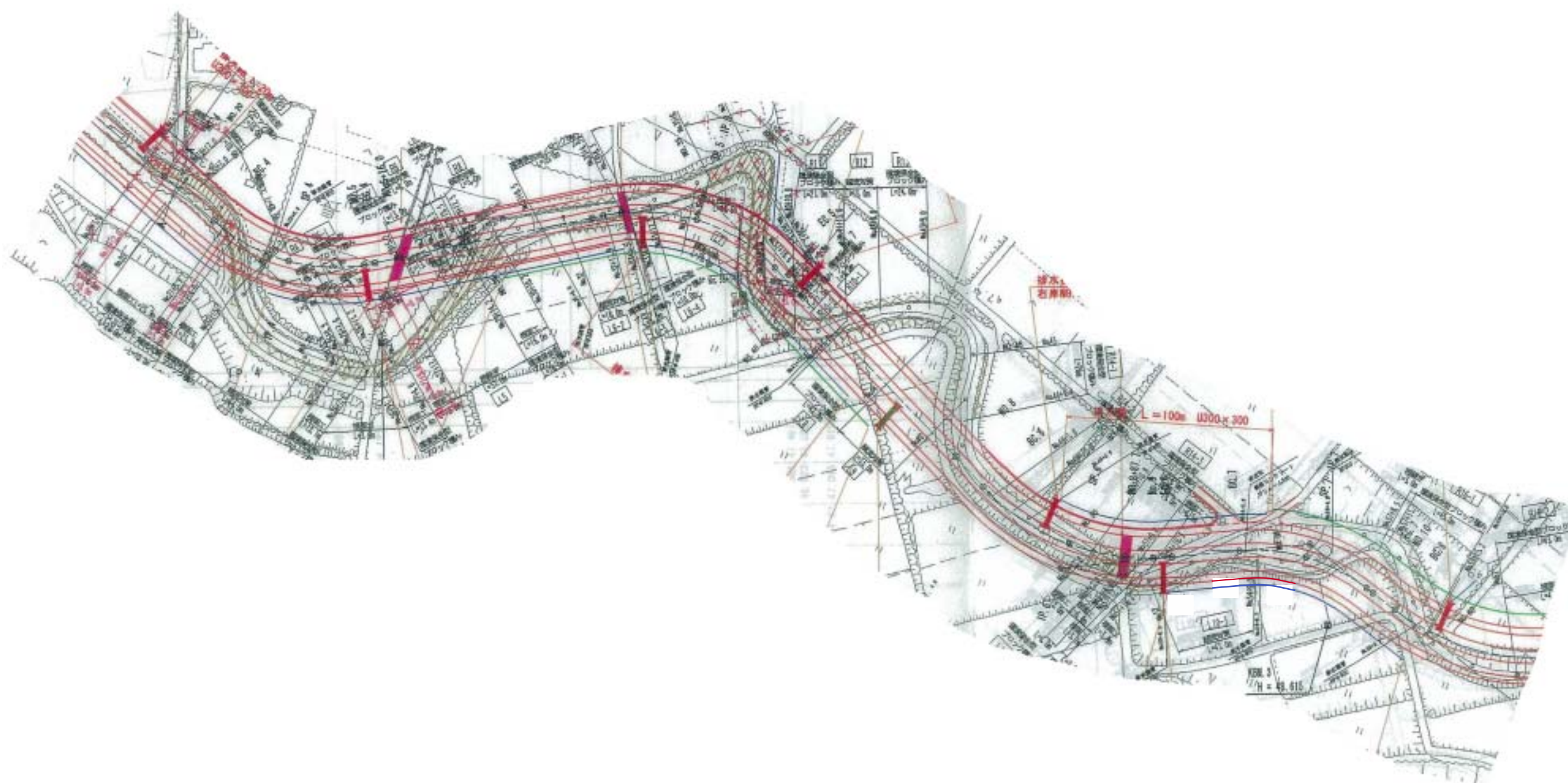
河川につながる支川・水路は、多くの場合、生物にとってのネットワークとしての役割を担っているため、本川と支川・水路との合流部分は、水面や河床の連続性を確保する。

本川と支川・水路との間に落差工を設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫を行う。

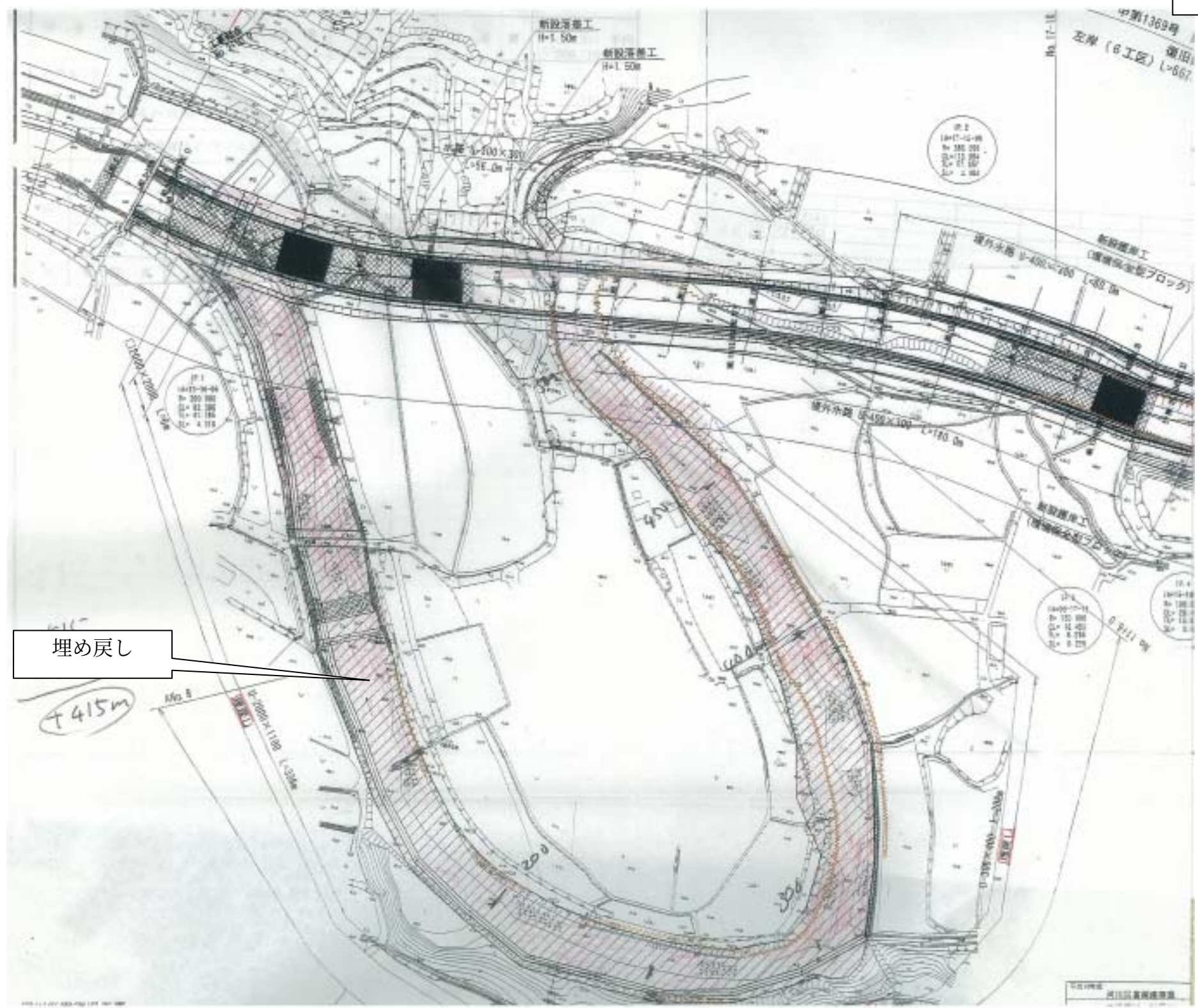
③ 瀬・淵等の保全

瀬と淵は、水生生物の大切な生息の場となっており、多様で豊かな河川環境を形成するために欠くことのできない重要な要素である。もともとの川の瀬と淵の状況を参考に、改修後にも同様の瀬・淵が形成されるように配慮を行う。

改修延長／元の延長＝0.81 の事例



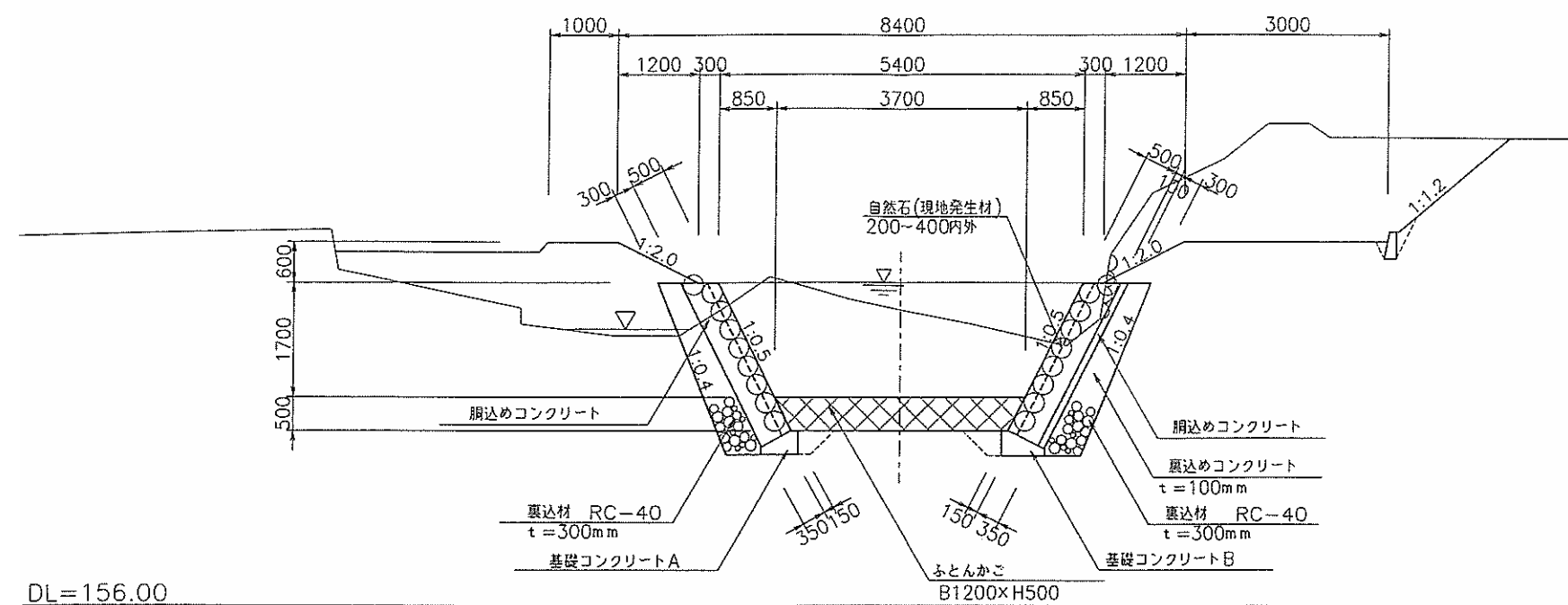
改修延長／元の延長＝0.76 の事例



標準断面図

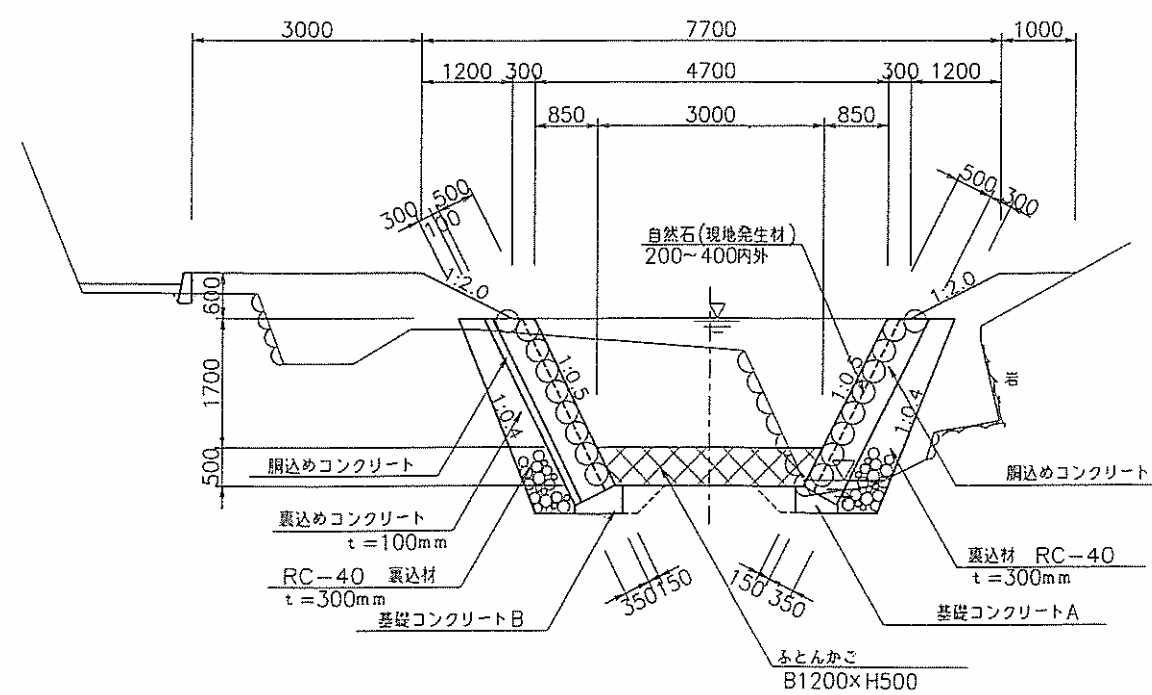
S=1:50

No.0~No.19



DL=156.00

NO.19~NO.50

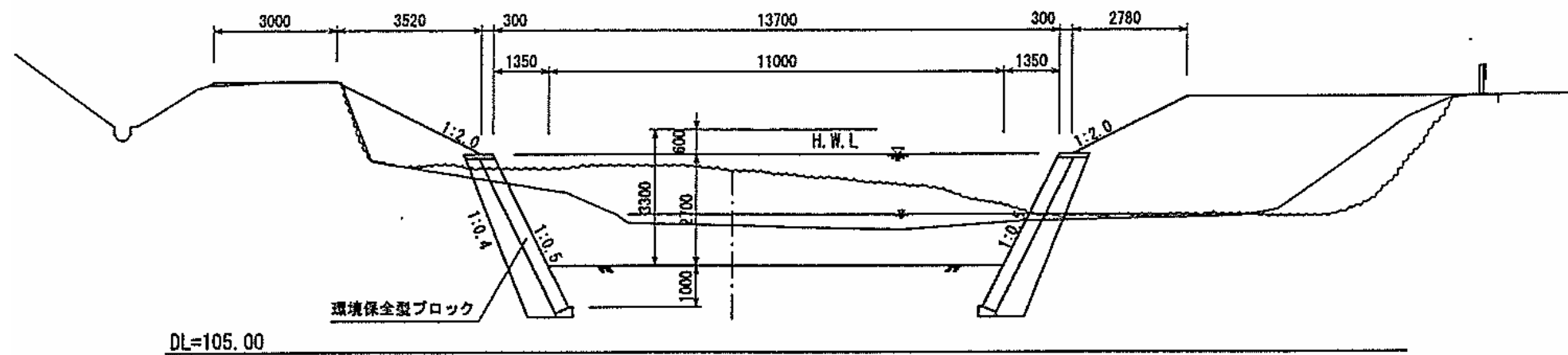


DL=182.00

改修後の川幅を、
元の川幅よりもせばめてしまった事例

元の川が多様な川幅をしていても、
一律の川幅で改修している事例

NO. 14



NO. 24

