

小田川 多自然川づくりの検討

1. 流水環境整備

みお筋・瀬淵の設定(1)

2. 多自然川づくりの実施内容

多様な動植物の生息環境(13) /
アサザ(32) / 一年生草本(42) /
本支川の連続性(49) / 河川利用(53)

岡山河川事務所

1-1. みお筋・瀬淵の設定 (1) 検討方針 (前回迄提示事項)

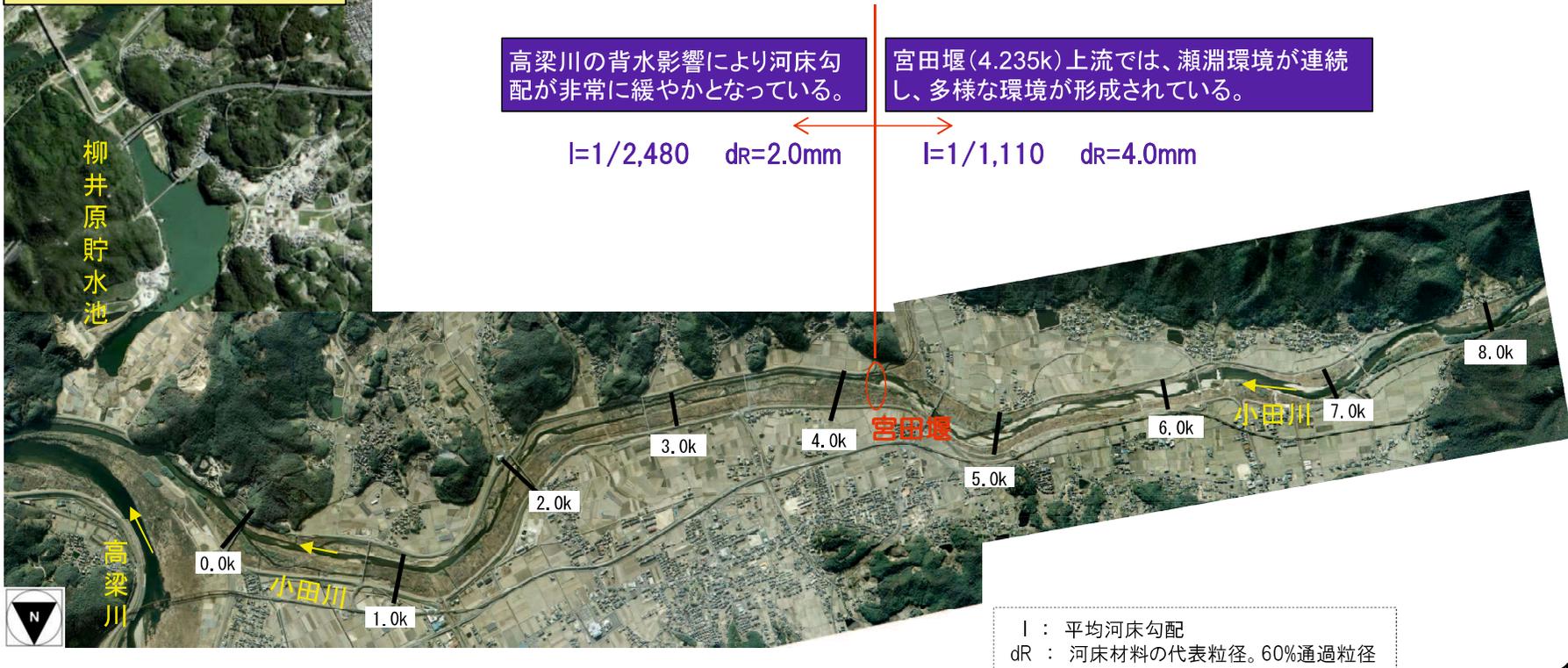
目標

- 平水時の流量をもとに、瀬淵、みお筋、ワンドなど多様な環境を創出する。

実施方針

- **自己流区間**: 現小田川で見られる、**多様な**瀬淵環境やみお筋、砂州が形成・維持されている**環境**を参考にするとともに数値解析により検討する。
- **緩流区間**: 高梁川の背水の影響により止水域・緩流域が形成されると想定される。緩流区間に配置する**アサザ保全池の環境**、適切な**本支川間の連続性**が確保できることを確認する。

参考: 現小田川の流水環境



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (2) 検討条件 (前回迄提示事項)

前回協議会において整理した条件及び方針

①検討に要する物理環境の条件設定

- 平常時(非洪水時)の川づくりとして、平水流量が流下できる程度の規模のみお筋を設定し、それに対し濁水流量でも瀬切れしないかを確認する。
- かんがい期など期別の流況の変化も考慮する。
 - みお筋の規模を設定するための流量 ⇒ 平水流量(かんがい期) : 4.0m³/s
 - 濁水時の流況を確認するための流量 ⇒ 濁水流量(かんがい期) : 0.8m³/s

期別の流況 (s47(1974)~H26(2014)、41年間)

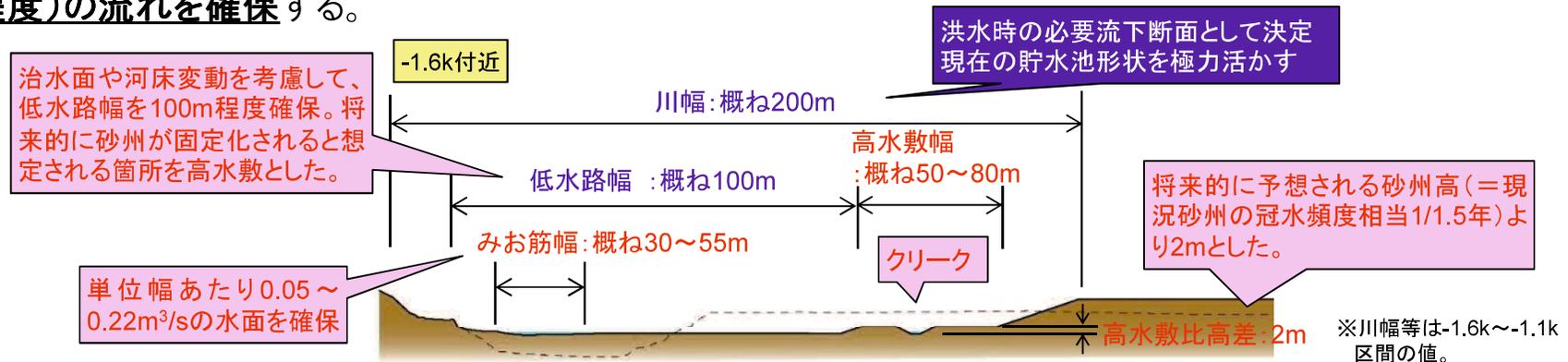
通年	Qm	年1日 流量	年3日 流量	年10日 流量	豊水 流量	平水 流量	低水 流量	濁水 流量	最低 流量
通年	438	171	97	40	6.2	3.2	1.8	0.8	0.3
かんがい期	392	250	146	69	9.1	4.0	2.1	0.8	0.5
非かんがい期	206	96	51	24	5.3	3.1	1.8	1.0	0.7

豊平低濁流量とは、流況(1年を通じた川の流量の変化)をあらゆる指標
 豊水 = 1年を通じて95日はこれを下回らない流量
 平水 = 同 185日はこれを下回らない流量
 低水 = 同 275日はこれを下回らない流量
 濁水 = 同 355日はこれを下回らない流量

※期別の流況は365日に対する割合を対象期間の日数に乗じて算定し集計した。

②流水環境整備の境界条件

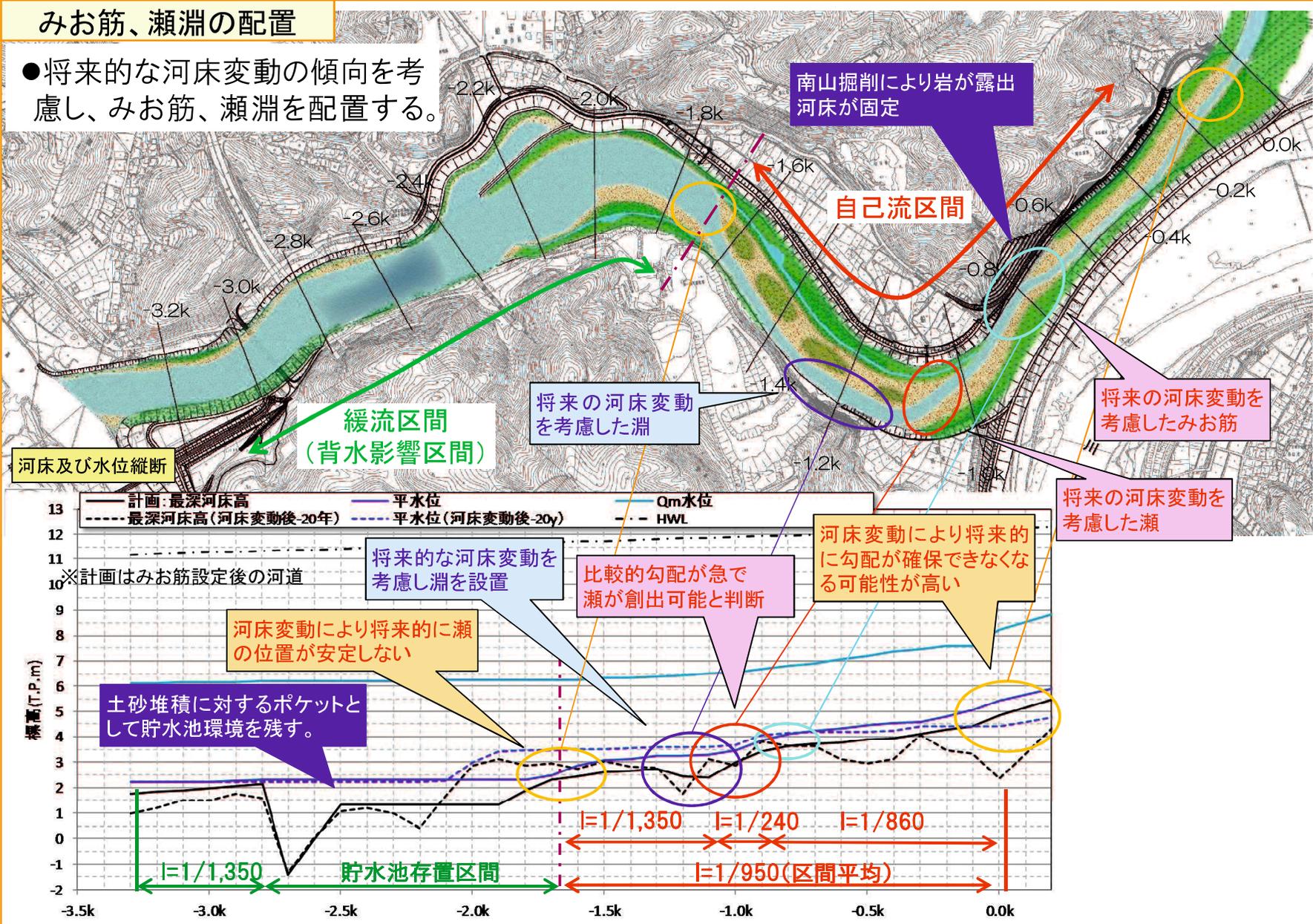
- 現小田川の宮田堰(4.235k)から上流区間のみお筋規模(幅、水深等)を、付替え河道のみお筋設定の参考とする。
- 川らしさを創出するために、平水流量4m³/sに対し、現小田川と同程度(単位幅あたり0.05~0.22m³/s程度)の流れを確保する。



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (2) 検討条件 (前回迄提示事項)

みお筋、瀬淵の配置

●将来的な河床変動の傾向を考慮し、みお筋、瀬淵を配置する。



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (3) 前回指摘事項

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 淵の 平面位置	流量規模に応じた河床変動の特性を整理して、初期形状を考える必要がある。	・洪水規模毎の河床変動状況を確認するとともに、砂州波高等河床変動の傾向を確認する。	P.5～8
	渇水時に魚がうまく逃げることができるように、水がどのように減っていくかも確認する。	・減水時の状況を確認する。	P.9
	創出した深みに水面が維持されるかどうか、上流の状況を確認したほうが良い。	・かんがい期において現地状況を確認する。 ・将来の地下水位の変化を確認する。	P.10～11

1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

指摘事項

- 流量規模に応じた河床変動の特性を整理して、初期形状を考える必要がある。

対応方針

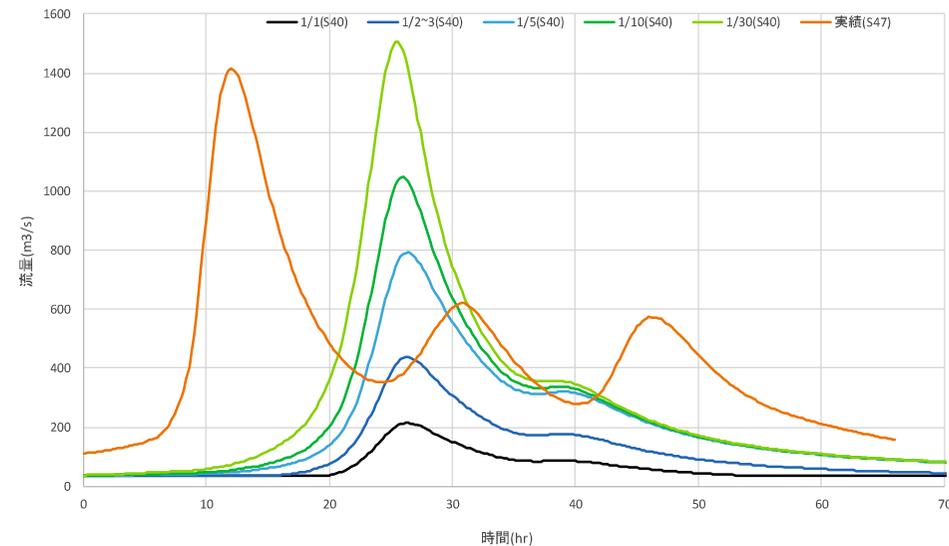
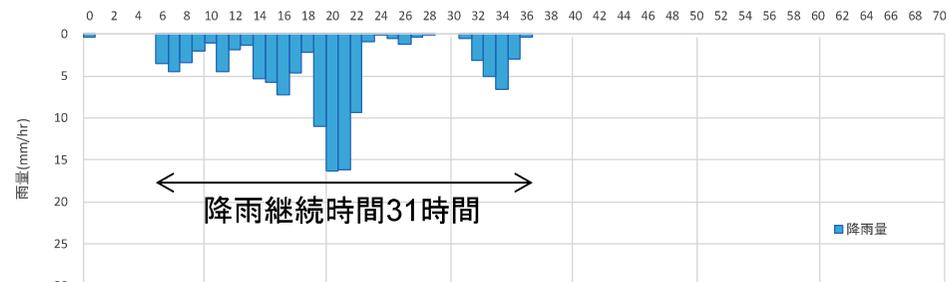
- 洪水規模毎(6ケース)に河床変動計算を実施し、整理する。
- 初期形状については、この結果を基に検討する。(−0.8k~0.0kまでの区間において深みを設けることが想定される)

※確率別洪水は小田川の計画対象洪水であるS40洪水型波形を用いる。
 ※高梁川本川については小田川に対応した計算値及び実績を用いる。

検討ケース

洪水規模	小田川ピーク流量
1/1	215m ³ /s
1/2~3(Qm)	440m ³ /s
1/5	800m ³ /s
1/10	1,100m ³ /s
1/30	1,600m ³ /s
S47実績	1,415m ³ /s

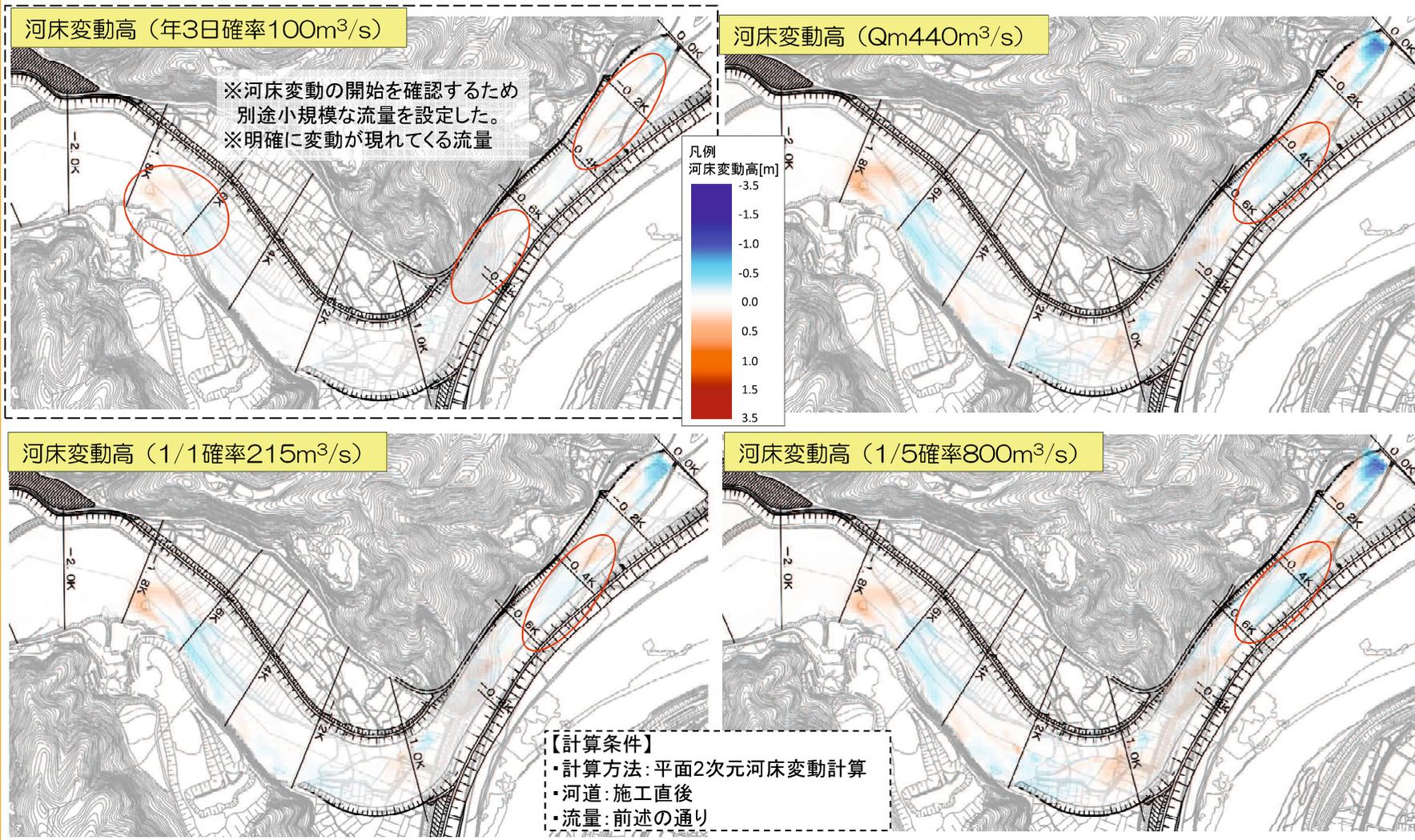
検討ハイドログラフ (小田川)



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

検討結果(流量規模毎の河床変動高)

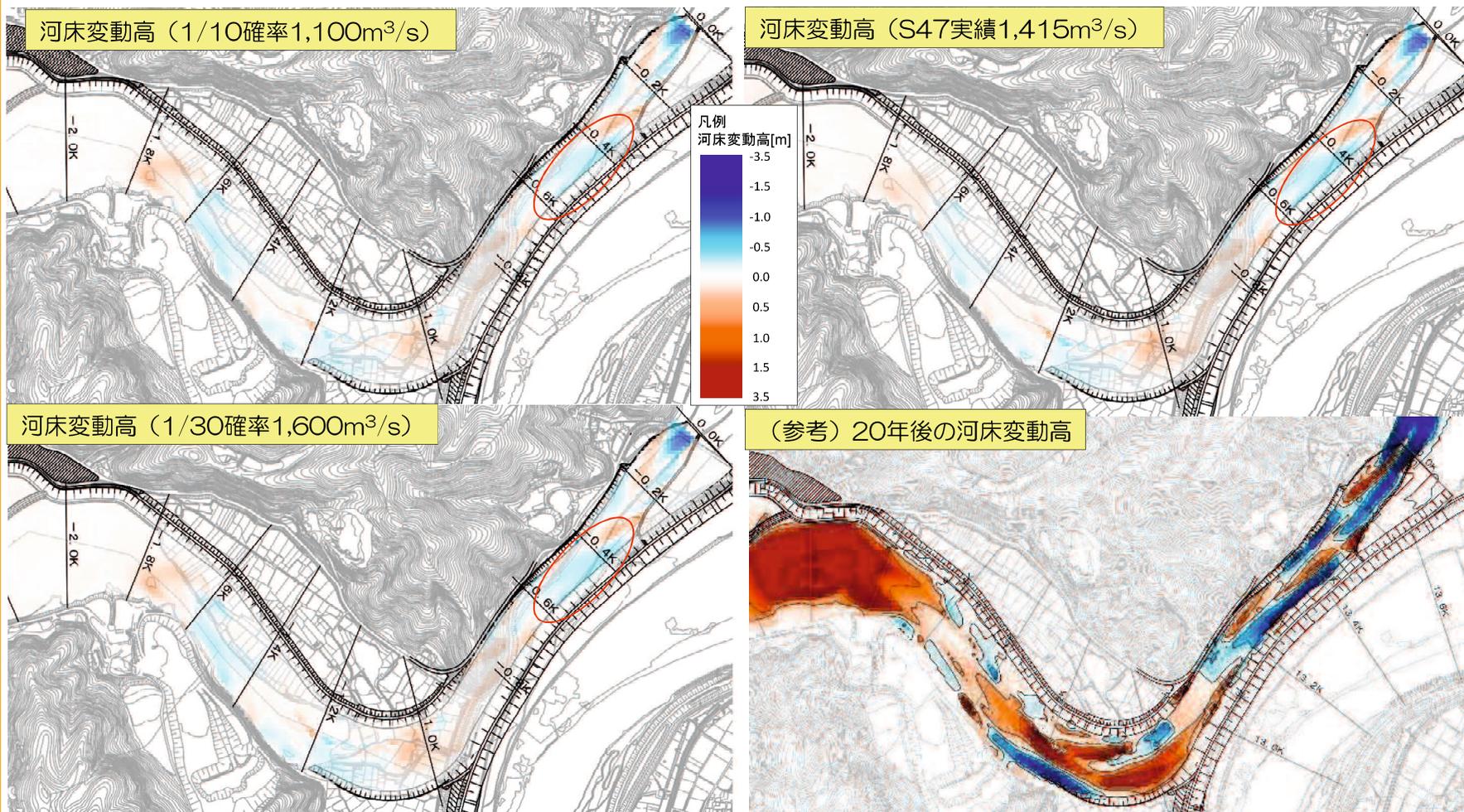
- 下記の通り、1/1確率規模の洪水でも河床変動が生じていることが確認できる。
- なお、河床変動については、概ね100m³/s程度(年3日程度の確率)の流量から生じている。



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

検討結果(流量規模毎の河床変動高)

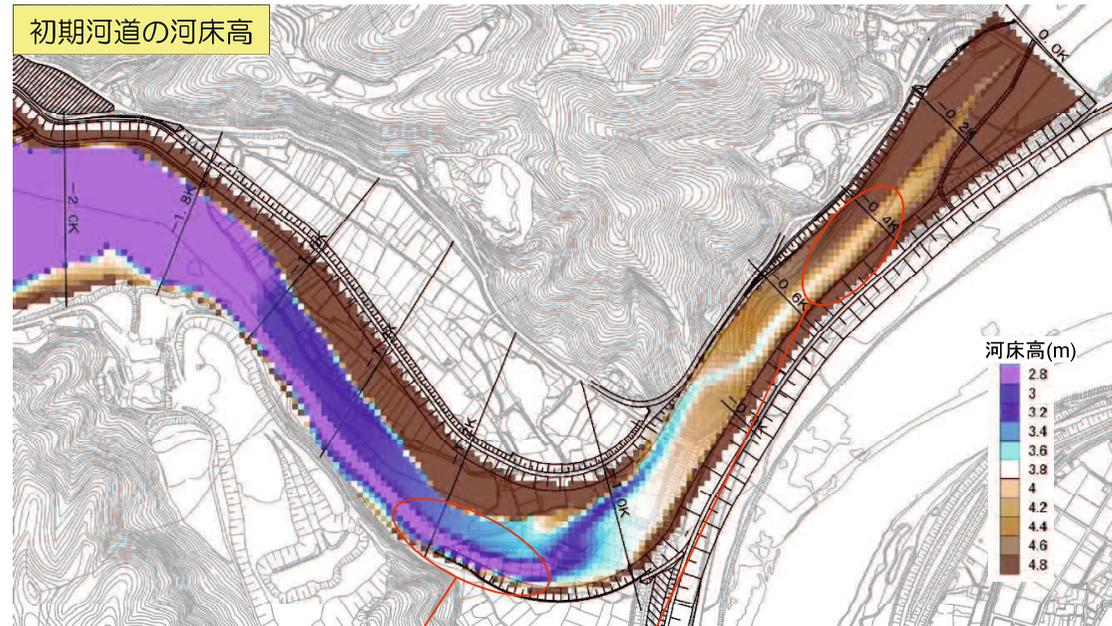
- 0.4k付近左岸においては、低確率の洪水時においても洗掘傾向がみられることから、堤防の構造安定上問題ない範囲で、初期より掘削を行い、深み(淵)の形成を図ることとする。
- なお、0.0k直下についても同様に洗掘傾向がみられるが、現小田川区間との連続性の観点(現小田川区間においても掘削が必要となる)から掘削は行わないものとする。



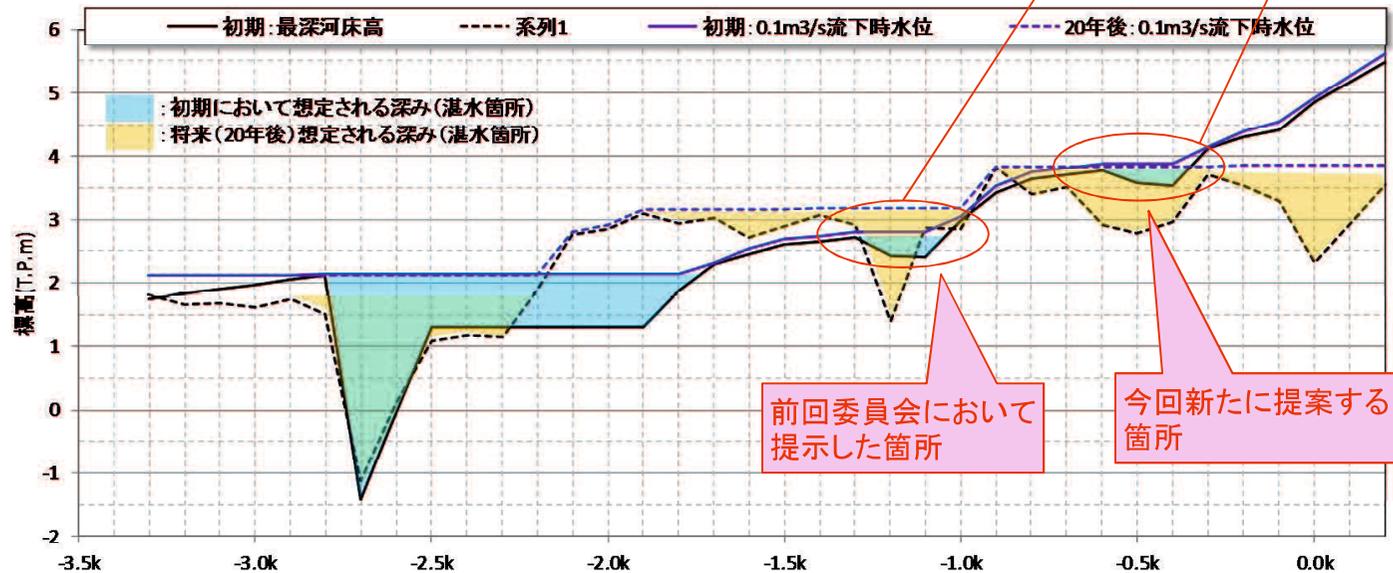
1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

淵の創出箇所

- 検討結果を踏まえ、-0.4k付近及び-1.1k付近に初期より淵を創出する。
- なお、淵を創出する箇所においては、将来的にさらに深掘れが想定されるため、最大洗掘深を踏まえ適切な延長の根固め工を設置する。



河床縦断面図



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

指摘事項

- 湧水時に魚がうまく逃げることができるように、水がどのように減っていくかも確認する。

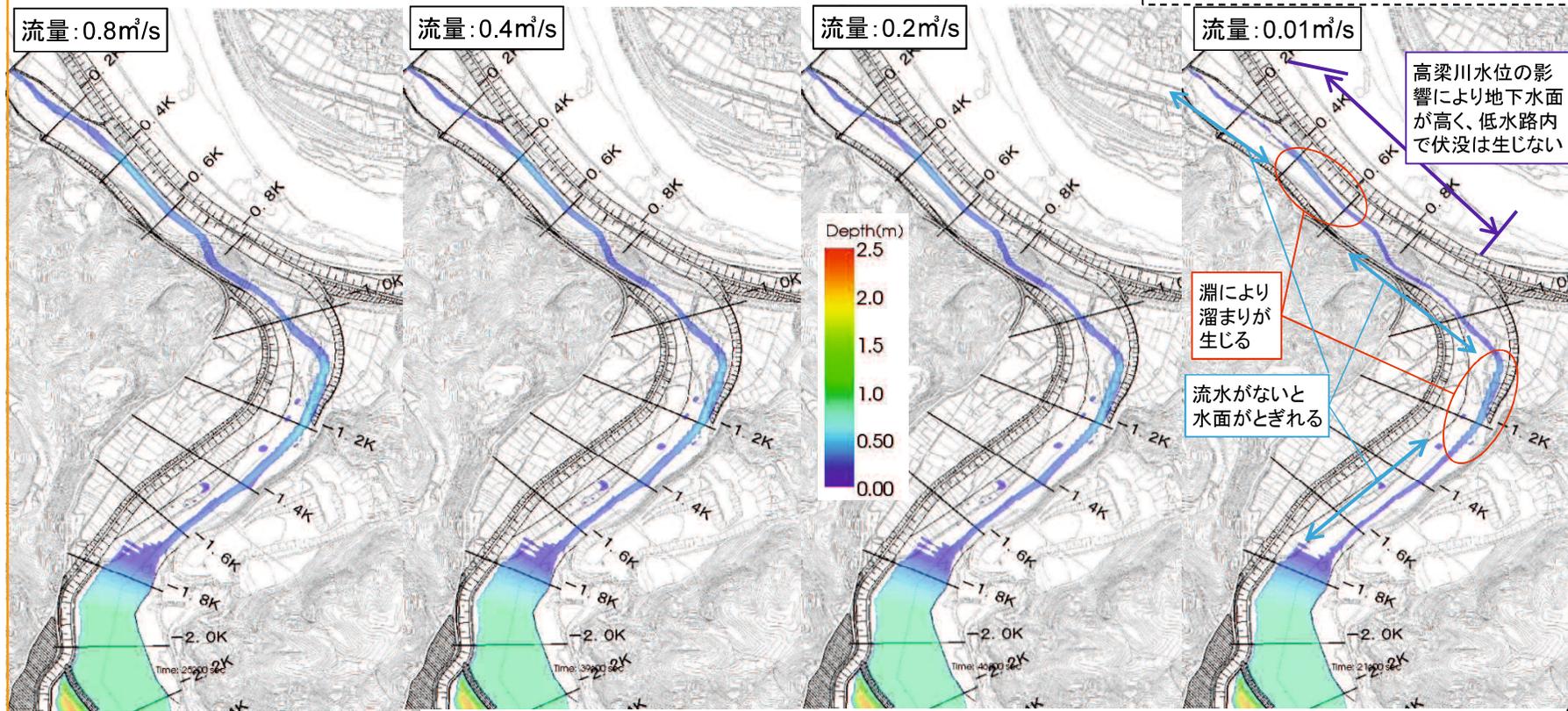
減水時の流況

■ $0\text{m}^3/\text{s}$ に至るまでの減水期の状況を流況解析により評価する。

- 流水があれば水面は連続する。流水がない場合でも、淵に溜まりができる他、多少の不陸(施工時の配慮、施工後の流水の影響)により、 $0\text{m}^3/\text{s}$ 時においても、小さな水たまりがある程度の間隔で生じる。

【計算条件】

- ・計算方法: 平面2次元不定流計算
- ・河道: 施工直後
- ・流量: $0.8\sim 0.01\text{m}^3/\text{s}$ 定常



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

指摘事項

- 創出した深みに水面が維持されるかどうか、上流の状況を確認したほうが良い。

非かんがい期における現況ワンドの状況

■現小田川上流区間のワンドの現地状況を確認した。

- 非かんがい期(2/19)調査時においては、水面は維持されており、水が枯渇するような状況はなかった。(当日の水位: 低水位~濁水位程度、流量: 概ね $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 程度)

小田川2.2k付近 (二万橋上流右岸)



小田川3.6k付近 (やた橋上流右岸)



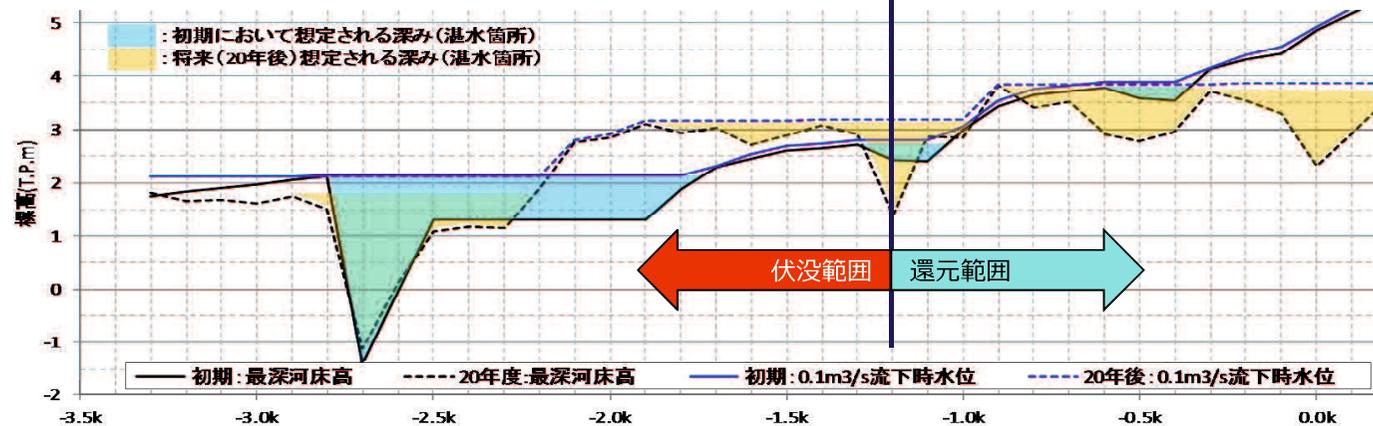
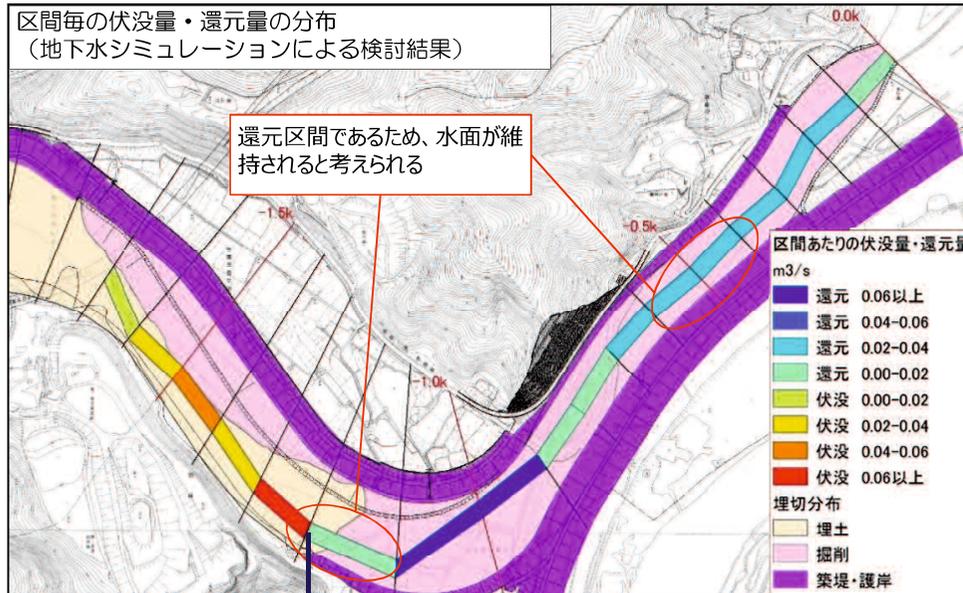
水が少ない時期においても、水面が維持されると考えられる

1-1. みお筋・瀬淵の設定 (4) 前回指摘への対応

付替え後の伏没・還元環境の評価

■ 将来の地下水位の変化を確認した。

● 深みを創出する箇所は高梁川水位等との位置関係から、水が還元する区間となるため、水面が維持されと考えられる。



1-1. みお筋・瀬淵の設定 (5) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 淵の平面位置	流量規模に応じた河床変動の特性を整理して、初期形状を考える必要がある。	・洪水規模毎の河床変動状況を確認するとともに、砂州波高等河床変動の傾向を確認する。	淵の創出箇所 ・-0.4k付近 ・-1.1k付近
	渇水時に魚がうまく逃げることができるように、水がどのように減っていくかも確認する。	・減水時の状況を確認する。	流水があれば水面は連続する。流水がない場合でも淵の溜まりや不陸により生じる水たまりがある程度の間隔で生じる。
	創出した深みに水面が維持されるかどうか、上流の状況を確認したほうが良い。	・かんがい期において現地状況を確認する。 ・将来の地下水水位の変化を確認する。	現況ワンドにおいては水が枯渇する状況はない。 将来的にも高梁川からの還元水の影響により水が伏没することはないと想定される。

【詳細設計等での留意事項】

■ 淵の規模等

- 淵の深さ、幅及び延長については、堤防や法面等の構造安定上許容できる範囲とする。
- 根固め工については、吸出しにも配慮した構造を検討する。

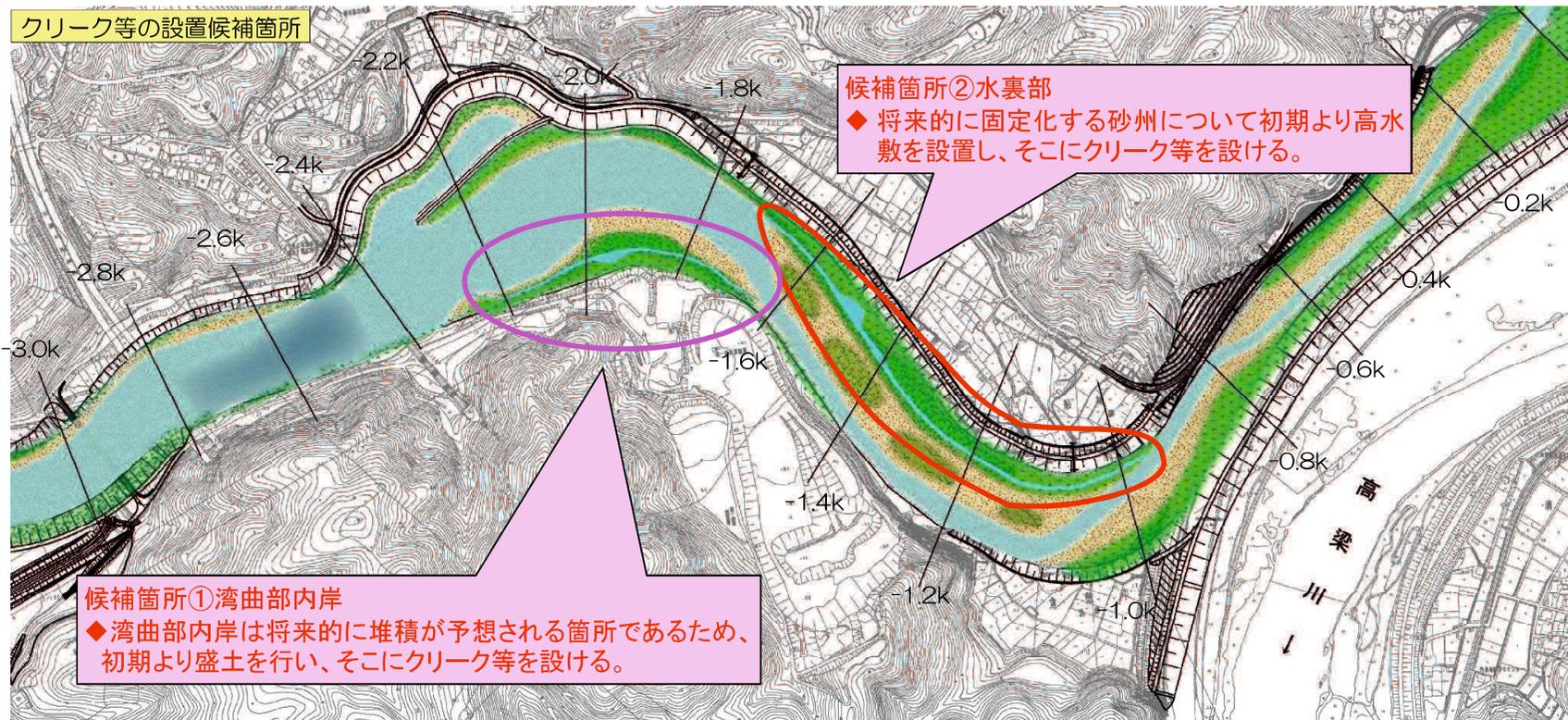
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (1) 検討方針 (前回迄提示事項)

目標

- 多様な動植物の生息環境の特性を踏まえ、付替え河道内にこれらの生息環境を創出する。

実施方針

- 付替え河道において将来想定される河道の変遷を分析し、**維持管理が容易である箇所としてクリーク等の環境を配置**する。

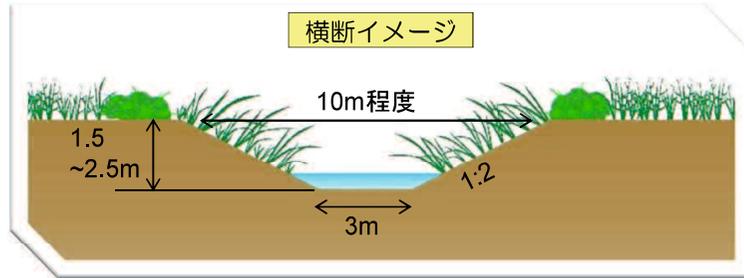


※いずれも水源は河道内から確保するため、将来的な変動も踏まえた水の取り入れ方が課題となる。

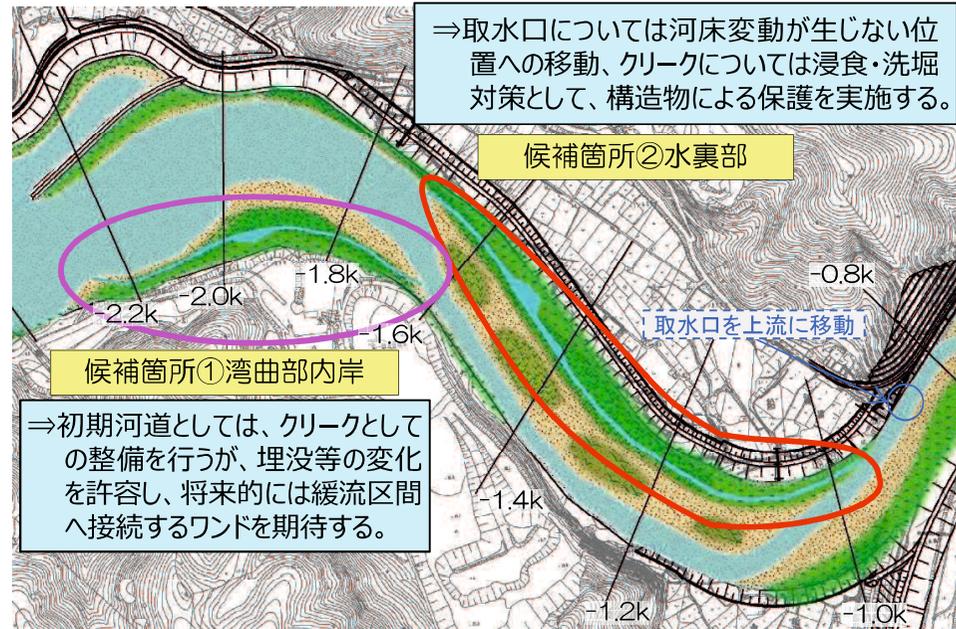
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (2) 検討条件 (前回迄提示事項)

縦横断形の設定

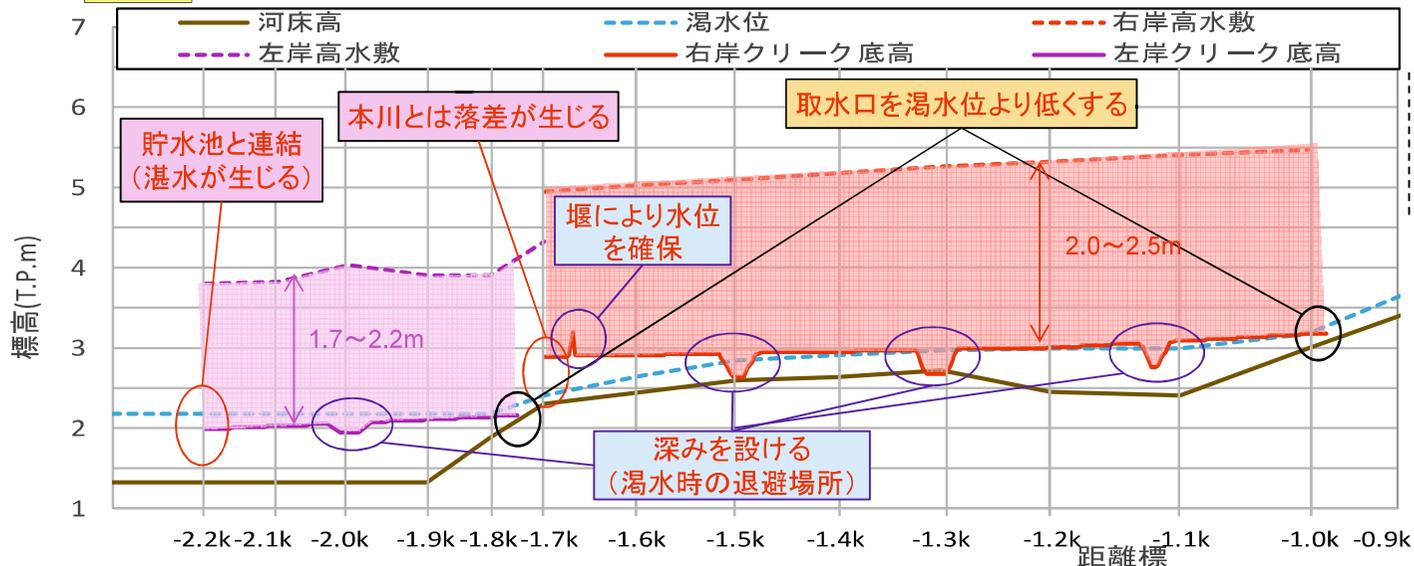
- 現況の堤外水路を参考に各クリーク候補地の縦横断形を設定する。



- 環境の多様性や渇水時における退避場所を考慮し、縦横断的な断面変化をつける。
- 渇水位より低く取水口の高さを設定する。



縦断図



【現況堤外水路の形状】
河床幅: 2.5~6m
高さ: 1~2m
縦断勾配: 1/2,500程度

2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (3) 前回指摘事項

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① クリークの平面配置	<ul style="list-style-type: none"> ・クリークの位置については河床変動の状況を詳しく示したうえで、どの位置が適切か判断する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河床変動状況、変動高を確認し、平面位置を決定する。 ・クリークへの堆積の要因について分析する。 	P.16～18
② クリークの取水口の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・流砂の流入を防ぐことができる取水口の構造を検討する必要がある。 ・魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堰により流砂を防ぎ、かつ、魚類の侵入を妨げない構造を検討する。 	P.19～23
③ クリークの縦断形	<ul style="list-style-type: none"> ・どのようなときでも水面が維持できるように縦断形を検討する必要がある。 ・魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水面の維持が可能な縦断形を検討する。 ・クリーク下流端については、下流側からの遡上可能な構造を検討する。 	P.24～26
④ クリークの横断形	<ul style="list-style-type: none"> ・三面保護構造が長期的に維持されるか確認が必要。 ・クリークは一律でなく、変化を持たせて色々な環境を作ると良い。 ・サギ等を回避するような周辺環境を検討する必要がある。 ・将来的なイメージを示す。 ・渇水時の二枚貝への影響も考慮して検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーク内に、魚類が隠れられるような石などの配置、草本等による魚類の隠れ場所の創出する。 	P.27～29

2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (4) 前回指摘事項への対応

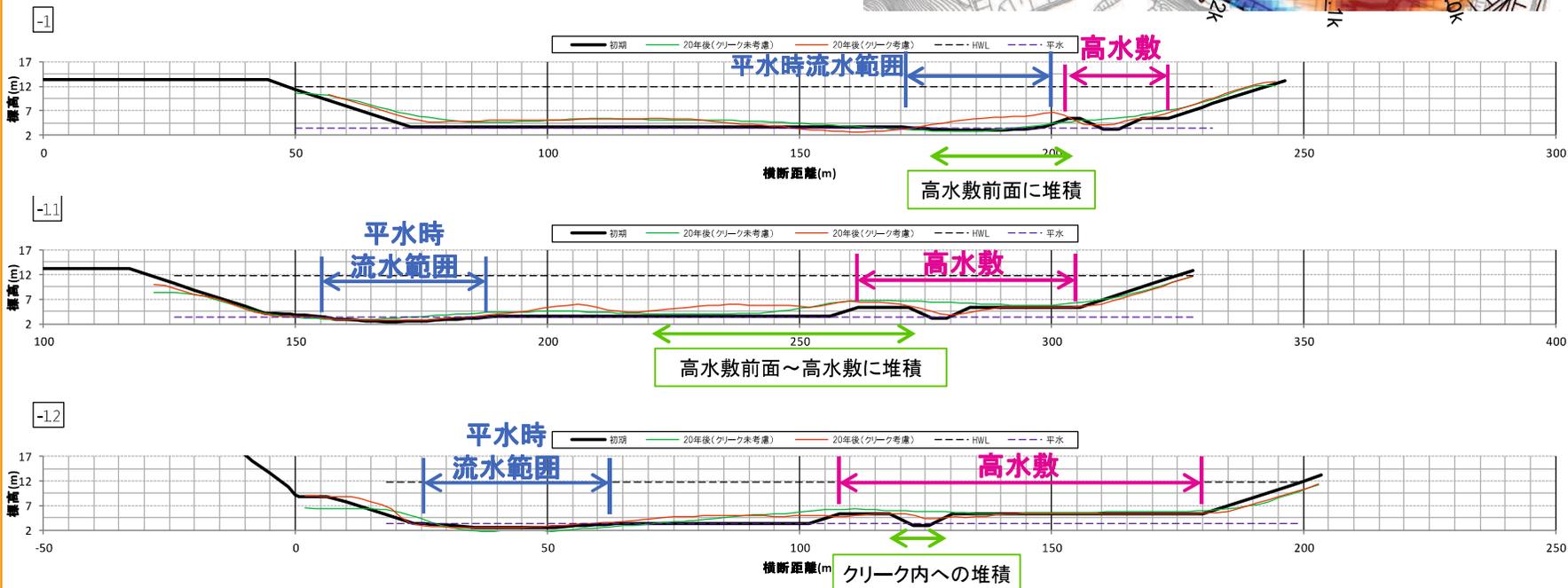
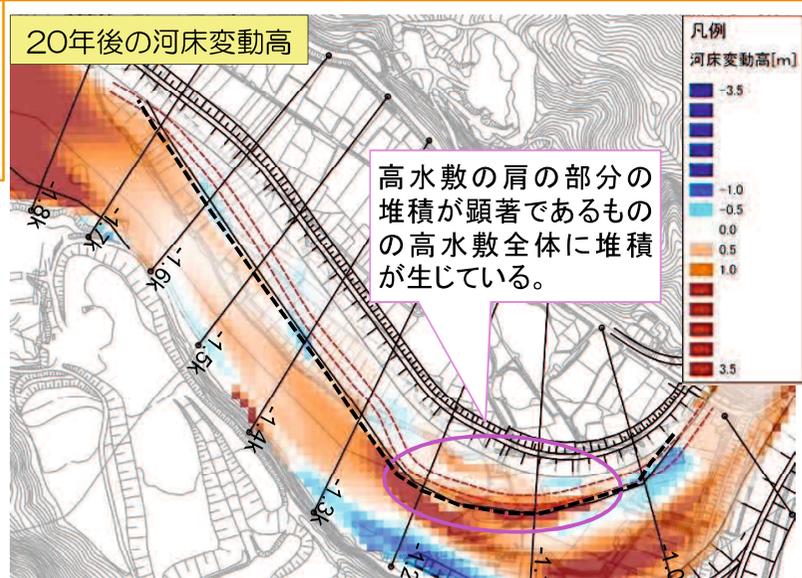
指摘事項

- クリークの位置については河床変動の状況を詳しく示したうえで、どの位置が適切か判断する必要がある。

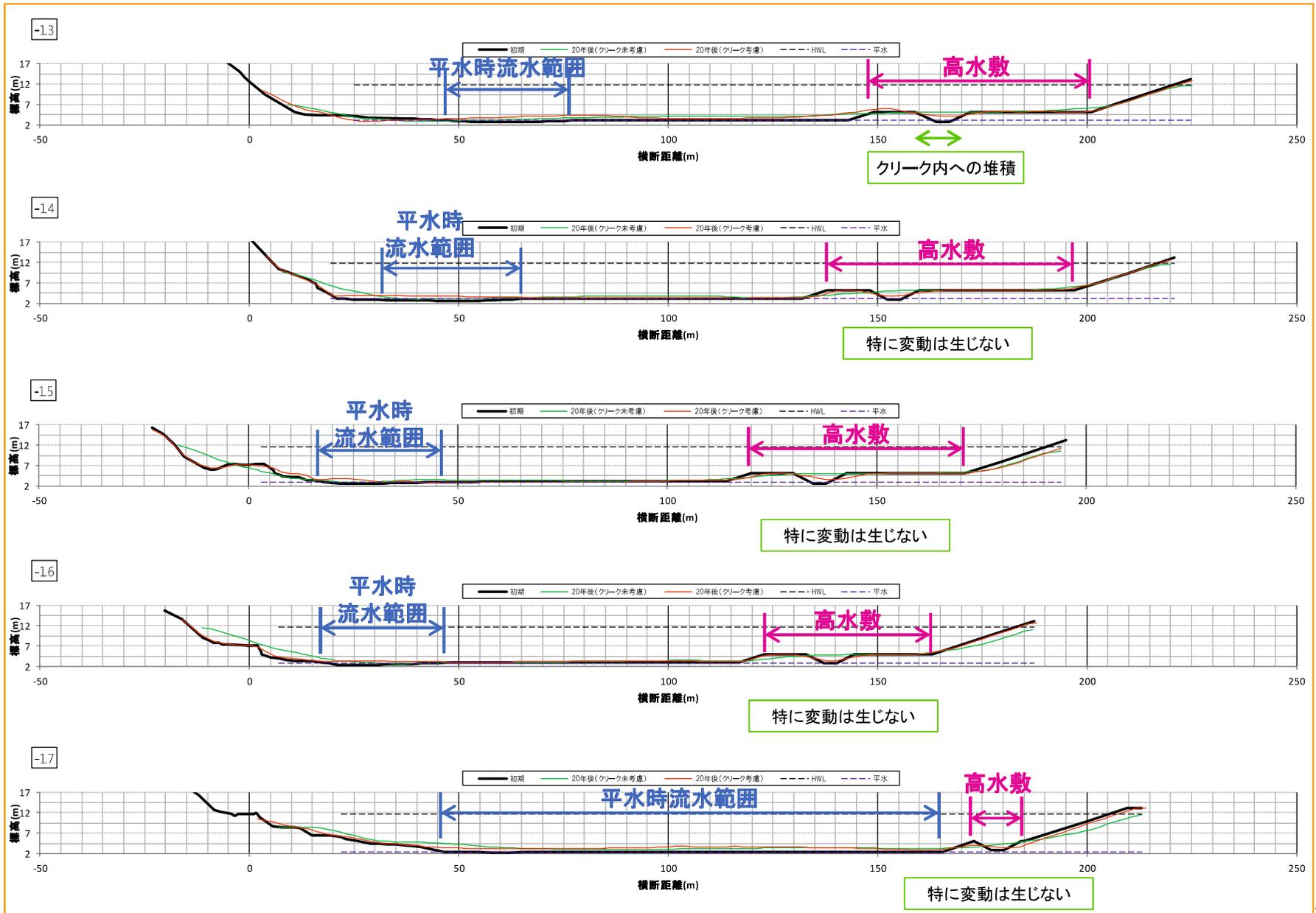
高水敷の河床変動状況

■河床変動前後の横断図及び変動高を整理した。

- 高水敷の法肩の部分の堆積が顕著であるものの、-1.2k～-1.1k付近では高水敷全体に堆積が生じており、クリークを設置する場合には、高水敷における堤防側、川側いずれも河床変動の影響は避けられない。



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (4) 前回指摘事項への対応

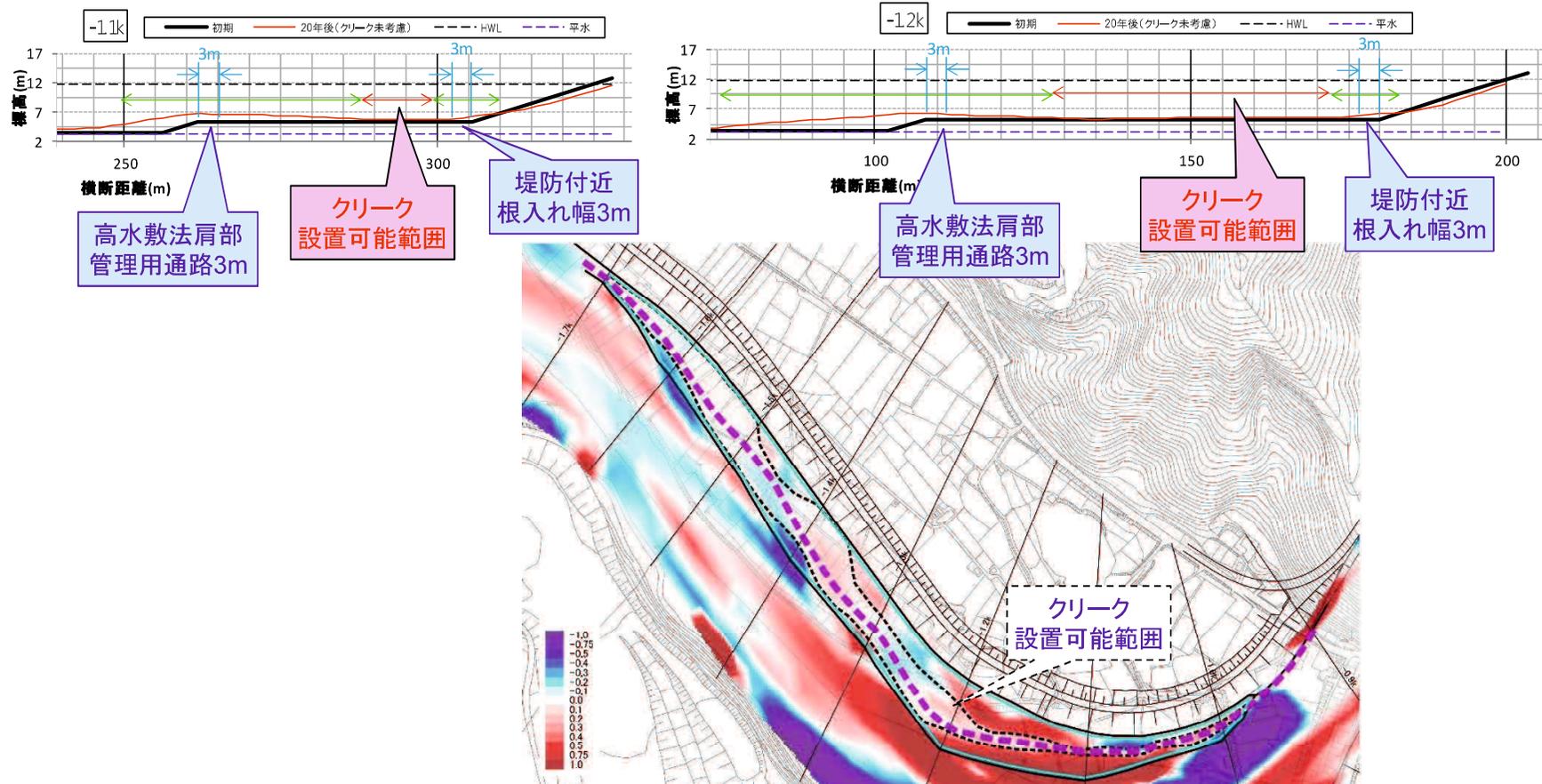


2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (4) 前回指摘事項への対応

クリークの平面位置の設定

■ 20年後の堆積状況と物理的な設置可能範囲を整理し、平面位置を決定する。

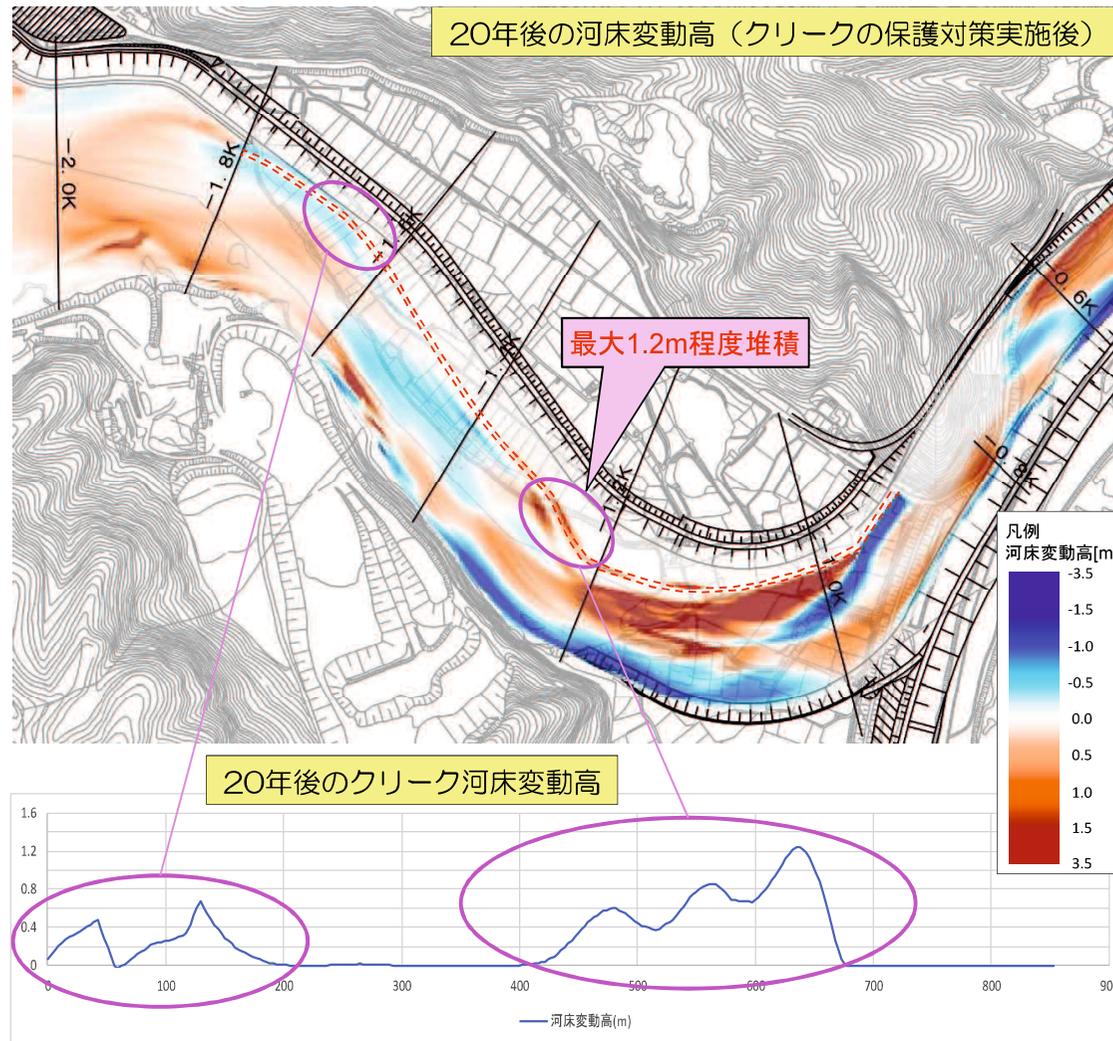
- 物理的な設置可能範囲として、堤防付近(根入れ範囲の幅3m)と高水敷の法肩部(管理用通路幅3m※低水護岸を設置する場合においても護岸法肩部の幅2mを満足)以外を抽出。
- 将来的に河床変動が顕著である箇所においては、堆積・浸食の影響がない範囲を抽出。
- 以上を基に、クリークの線形にも配慮し、高水敷上のクリークの平面位置を設定した。



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (4) 前回指摘事項への対応

クリークの堆積状況の分析

- クリークの構造(高水敷の高さ、取水口の構造等)を検討するにあたり、20年後のクリークの堆積状況を予測・分析した。
- クリーク周辺の長期的な堆積傾向として、湾曲部出口(-1.3k~-1.2k付近)において、クリーク内への堆積が生じる。



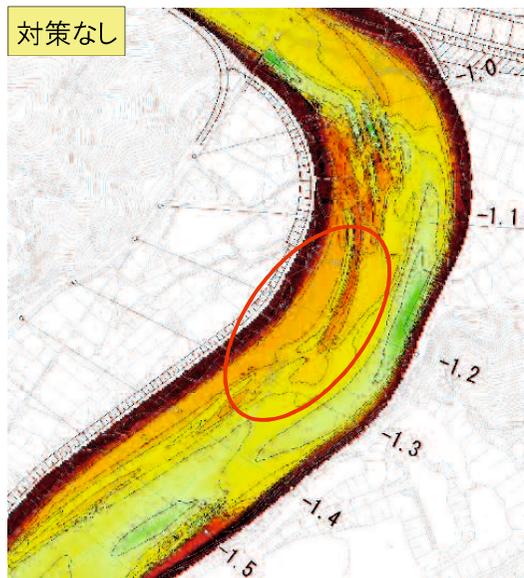
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (4) 前回指摘事項への対応

クリークの堆積の要因分析

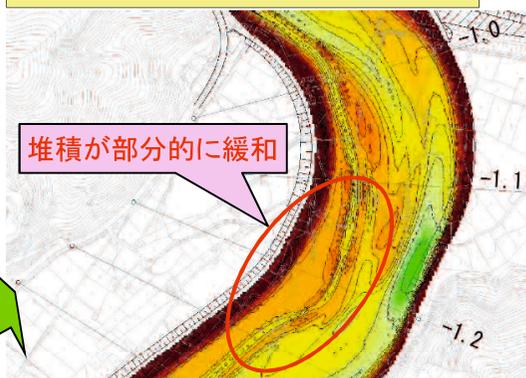
■クリークの堆積について、その要因を分析した。

- クリーク内の堆積に影響があると考えられる項目の有り無しによる河床変動への影響を評価した結果、堆積の主要因は、クリーク内(及び高水敷)を流下する掃流砂によるものと確認された。
- これらの要因を対策により除外できるものとして検討を行った結果、クリーク内における堆積は解消した。

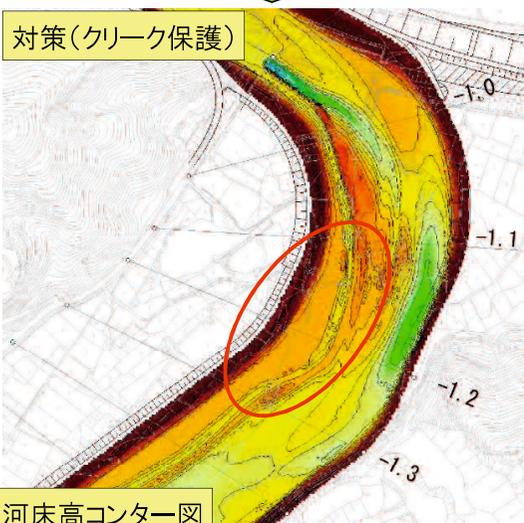
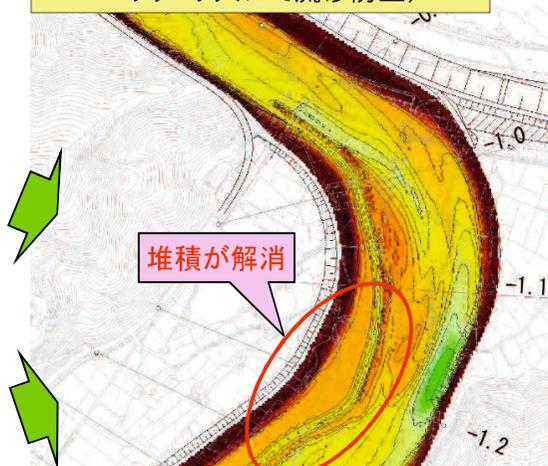
【計算条件】・計算方法: 平面2次元河床変動計算
 ・河道: 施工直後 ・流量: 440m³/s(Qm)定常



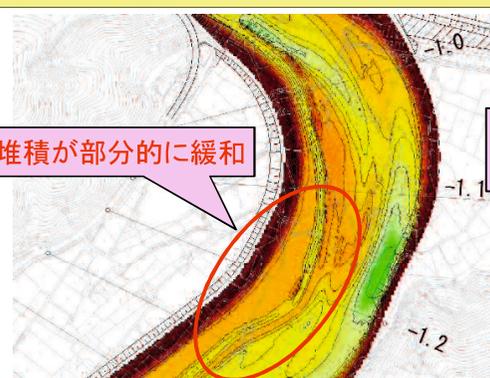
対策(クリーク保護+高水敷流砂なし)



対策(クリーク保護+高水敷流砂なし
+クリーク入口で流砂防止)

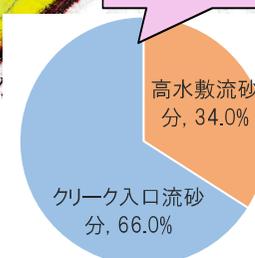
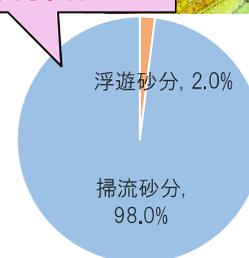


対策(クリーク保護+クリーク入口で流砂防止)



クリーク入口からの流砂の影響が大きい

堆積はほとんど掃流砂分



河床高コンター図



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (6) 前回指摘事項への対応

指摘事項

- 流砂の流入を防ぐことができる取水口の構造を検討する必要がある。



- 魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。

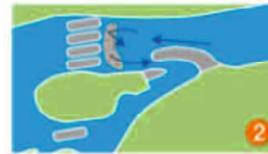
対応方針

- 魚類の流入を考慮すると、百間川のように2段の堰の配置は出水時のみでしか水面が連続しない。
- そのため、嘉瀬川の事例を参考に水が下流から回るような構造を検討する。これにより、流砂の流入を防ぎ、かつ、魚類の侵入もしやすい環境を創出する。
- なお、クリークの下流端については、平時には現状の堤外水路同様に本流とは落差をもって合流するものとし、出水時に本流とつながるようにして、遡上してくる魚類がクリークに入り込めるようにする。落差部については、魚道を参考に魚類が遡上できるものとする。(後述)



嘉瀬川の事例

砂がまざった嘉瀬川の水は象の鼻で流れが川の中央に寄り、大井手堰にぶつかります。そのとき水に含まれた土砂の一部が川底に沈みます。



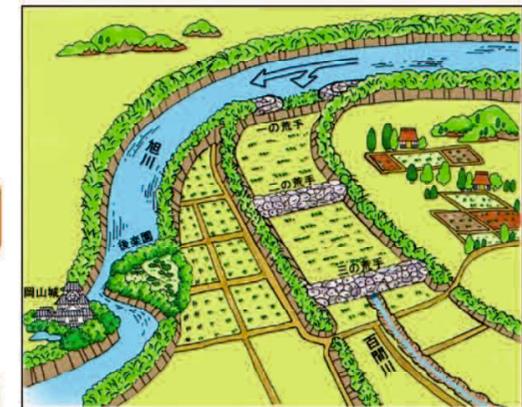
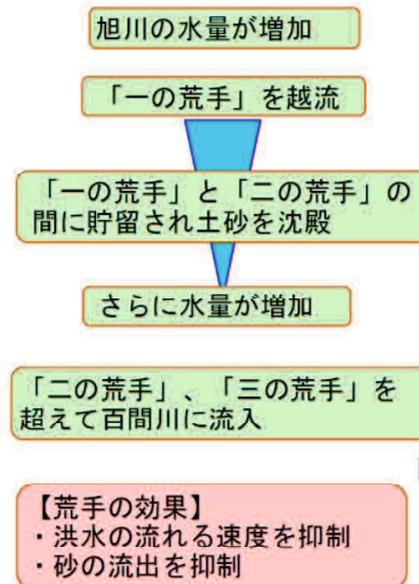
大井手堰にぶつかった水は逆流してゆるやかな流れになり、土砂を少しずつ川底に沈めながら象の鼻と天狗の鼻の方へ流れていきます。



象の鼻と天狗の鼻の間を通るうちに、さらに流れはゆるやかになり、土砂の混じらないきれいな水が石井樋から多布施川に流れていきます。

出典：筑後川河川事務所資料

百間川の事例



三の荒手は現存せず

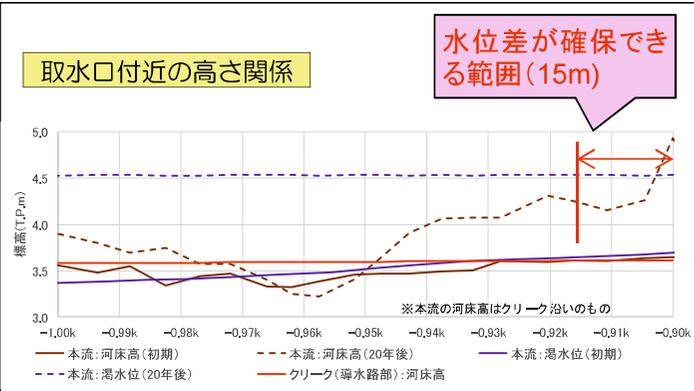
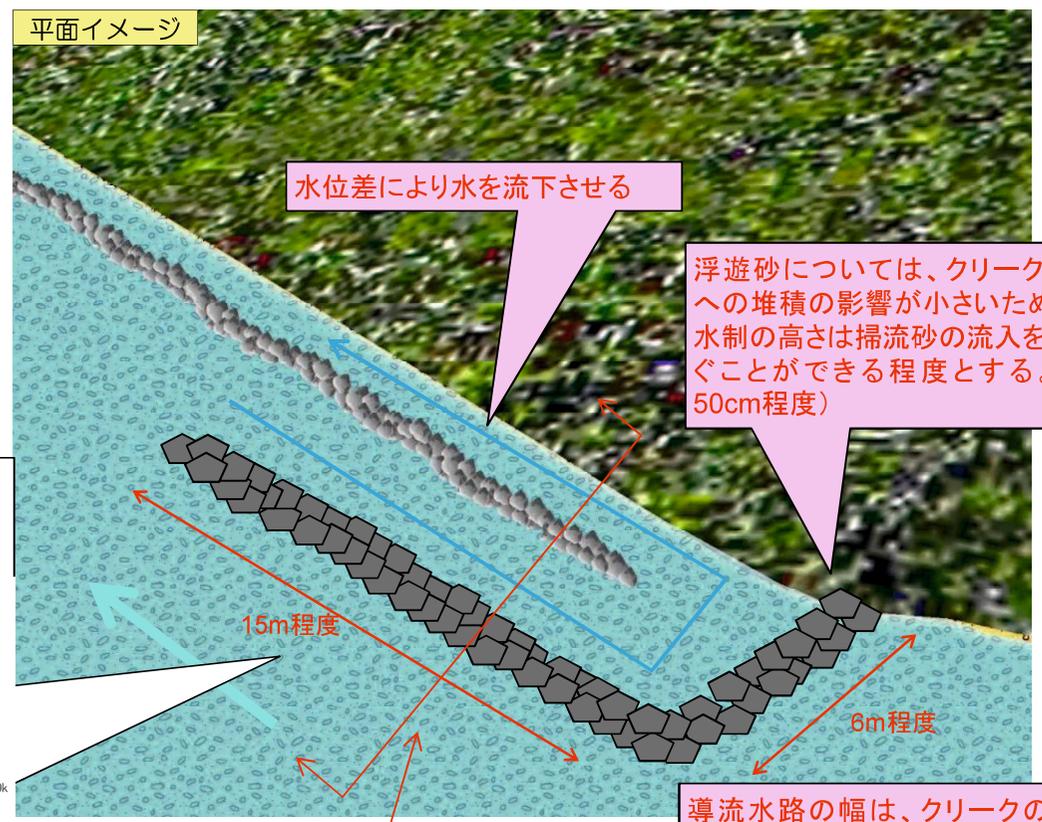


出典：岡山河川事務所資料

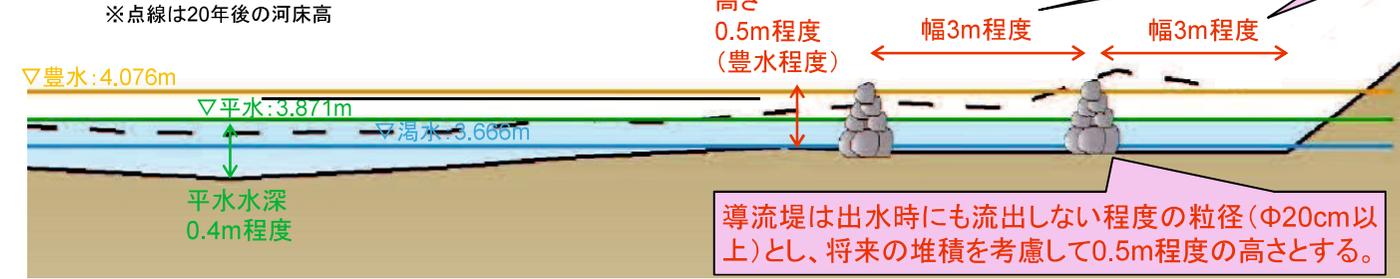
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (6) 前回指摘事項への対応

検討結果(水制の配置、形状)

- 巨礫による鉤状の水制を設置し、クリーク内への流砂の流入を防止し、下流側より背水としてクリーク内に水を流入させる。
- 導流堤及び水制の高さは、将来の河床変動を踏まえ、豊水程度の水深0.5mとする。
- 水制の流下方向部分の延長は、水位差より設定するものとし、15mとした。



横断イメージ (導流堤)



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (6) 前回指摘事項への対応

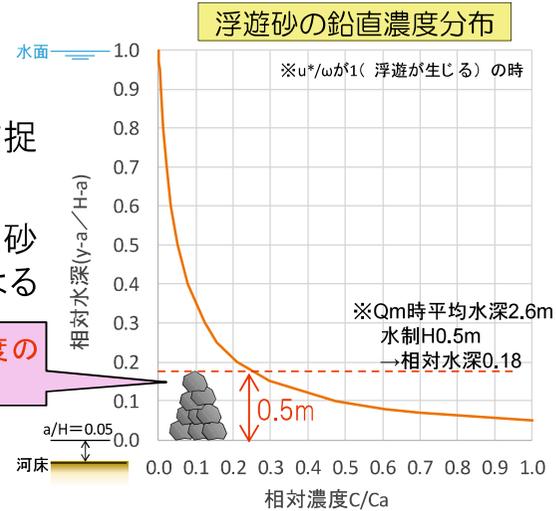
水制の効果

- 水制の効果を河床変動計算により検証した。
- 流下方向に垂直に水制を配置した結果、水制により流砂を捕捉し、下流への流砂の流下を防止する効果が確認できた。
- 但し、1年程度で水制上流の堆積は堰高(50cm)を超え、流砂を捕捉する効果がなくなる。堰上流の堆積は、洪水の頻度によるため、水制付近のモニタリングが重要となる。

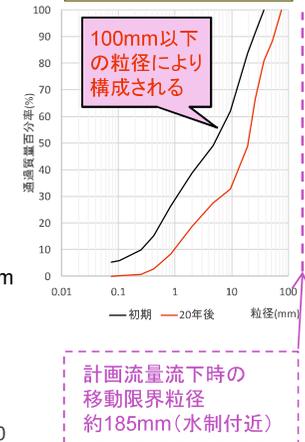
【計算条件】

- ・計算方法: 平面2次元河床変動計算
- ・河道: 施工直後河道
- ・流量: 440m³/s(Qm)定常

移動限界粒径程度の掃流砂を捕捉可能



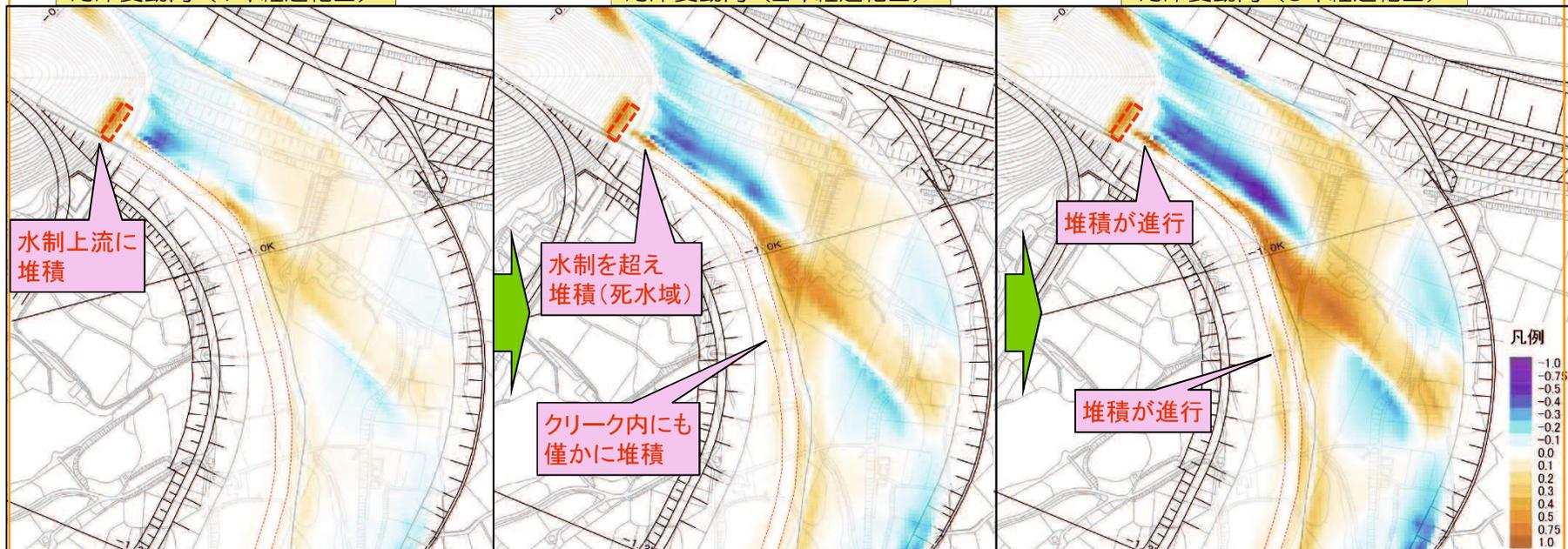
河床の粒度分布



河床変動高 (1年経過相当)

河床変動高 (2年経過相当)

河床変動高 (3年経過相当)

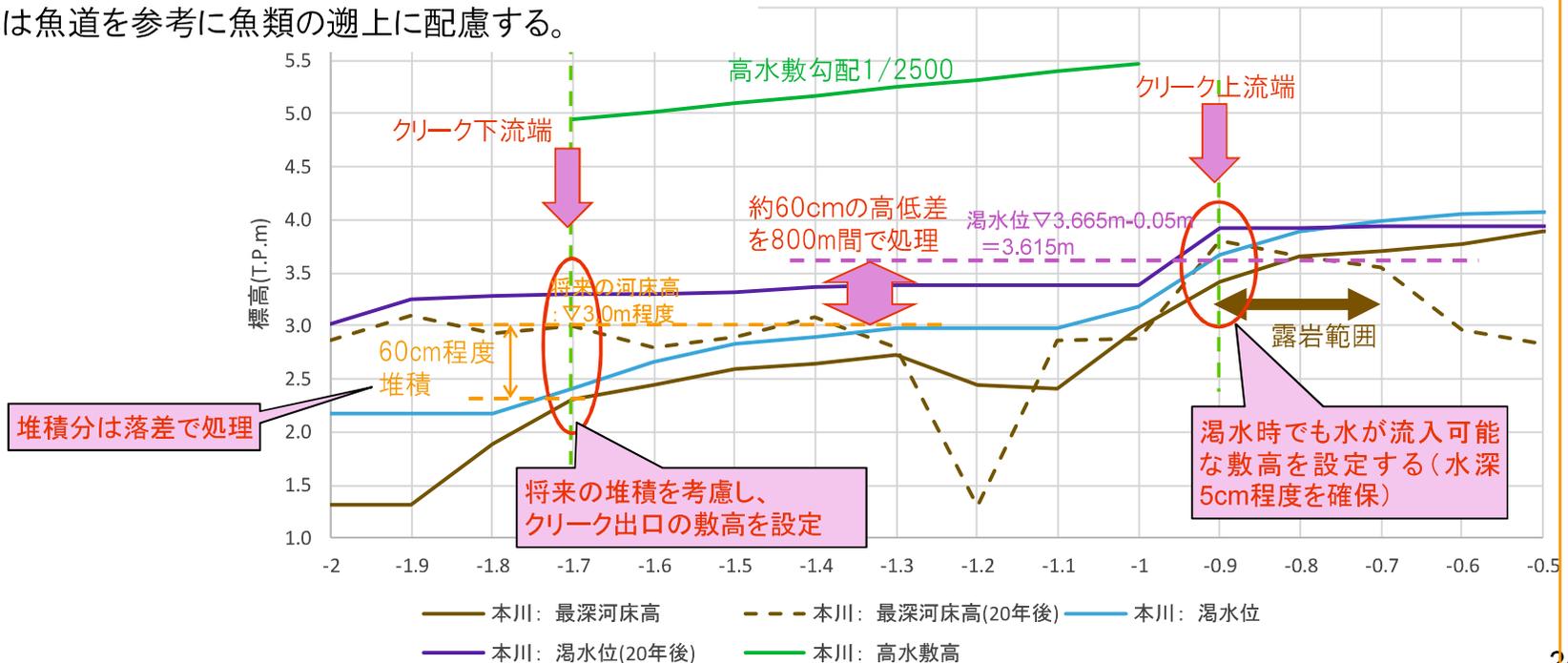
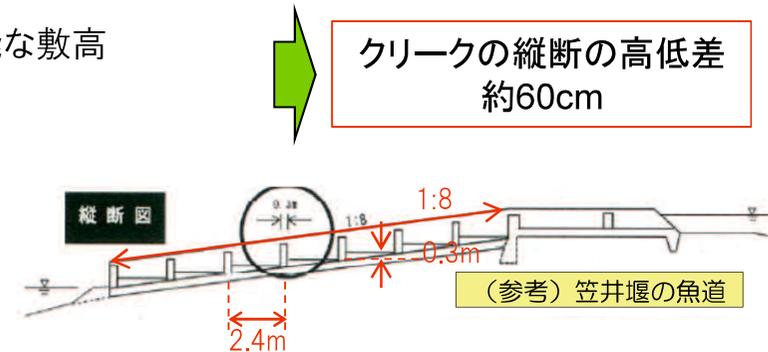


2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

- 指摘事項**
- どのようなときでも水面が維持できるように縦断形を検討する必要がある。
 - 魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。

縦断形の考え方

- 上流端河床高: 渇水時においても水深5cm程度で水が流入可能な敷高
- 下流端河床高: 将来の堆積を考慮した敷高(60cm程度堆積)
- 縦断形のポイント
- 60cmの高低差はのうち、80%は落差により処理するものとし、その他は緩勾配とする。
- ところどころに落差、深み、また、巨礫積みによるマウントの堰を設け、水面を確保する。
- 落差部は魚道を参考に魚類の遡上に配慮する。



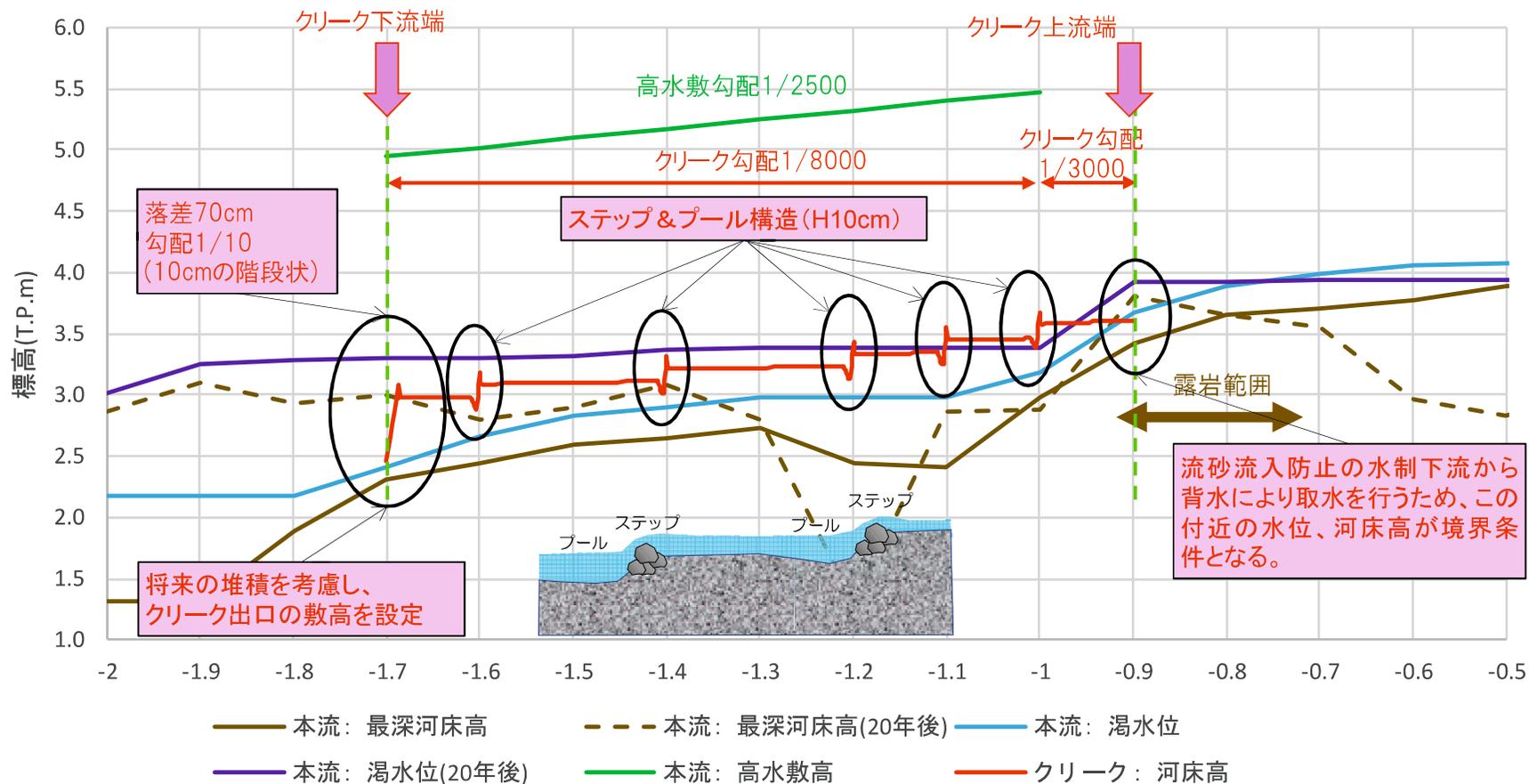
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

縦断形の設定

- クリーク上流は、堆積を避けるため1/3000程度の勾配とし、それより下流は1/8000程度の緩勾配とする。
- 全体の80%となる50cmの高低差は落差により処理することとし、5か所程度で変化を持たせる。
- 下流端は現況河床までの高低差70cm程度を落差により処理する。

クリーク縦断諸元

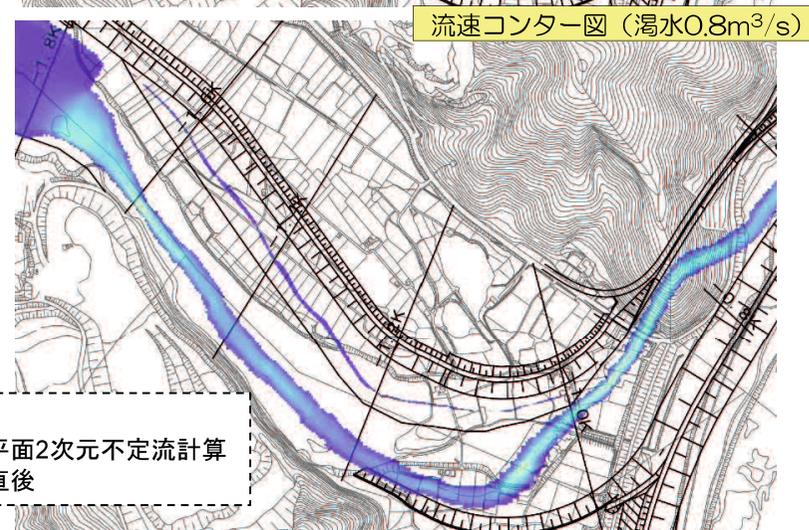
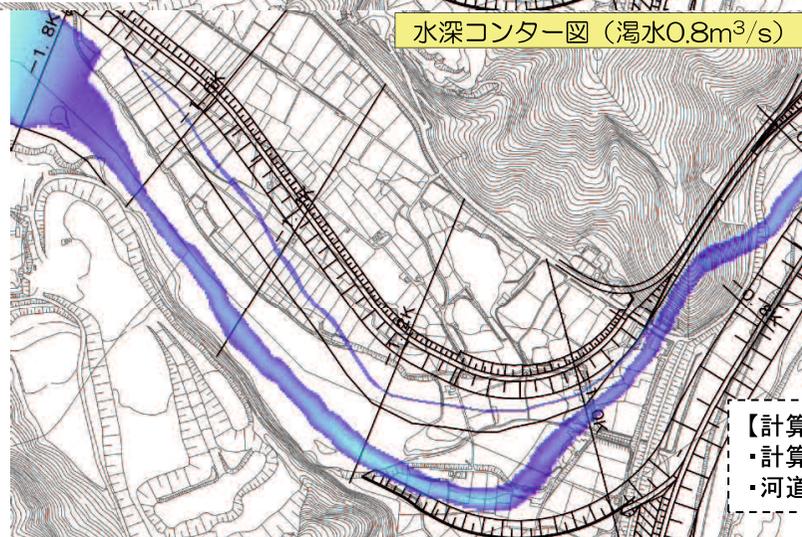
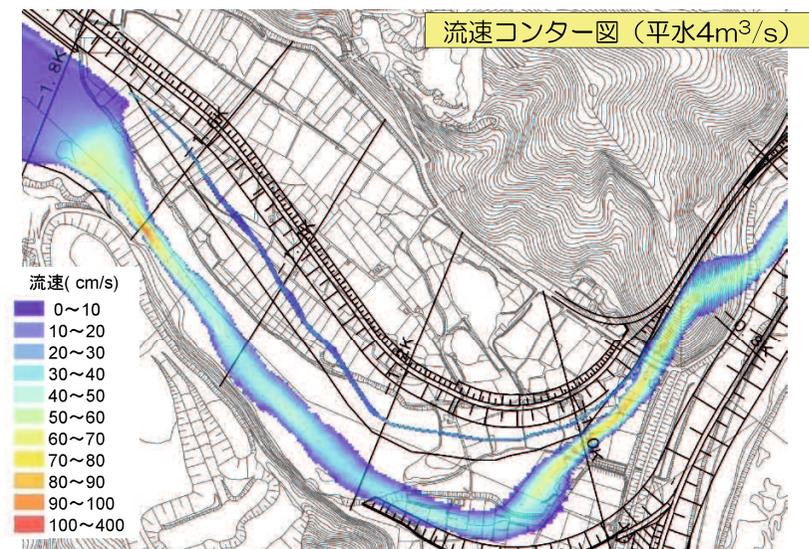
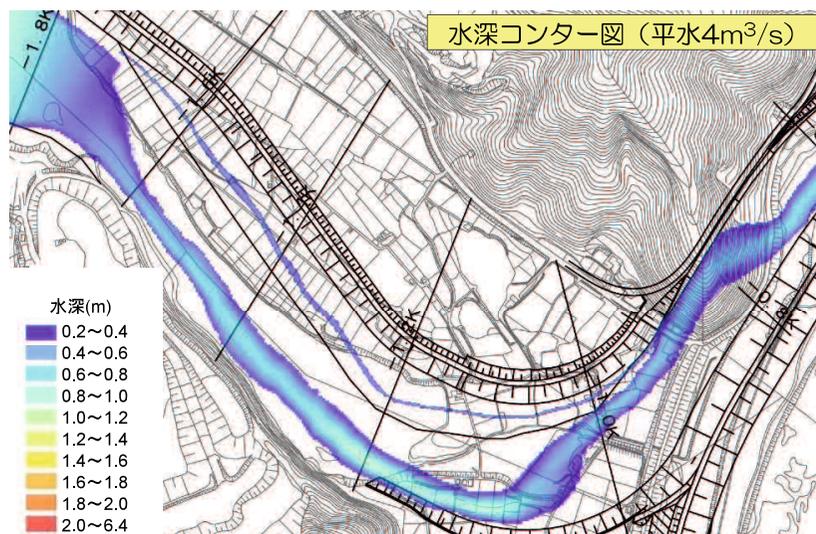
クリーク延長	800m
延長方向の構成	落差 (1/10)25m ト口(1/8000)775m
クリーク上下流端高低差	約60cm
高さ方向の構成	落差10cm×5箇所 落差70cm×1箇所(下流端)



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

水面形の確認(流況計算結果)

- 水制及びクリークを配置した結果について、流況計算により、水面形の確認を行った。
- 水制によりクリーク内の流況は静穏であり、また堰や緩勾配の縦断形により水深も確保される結果である。



【計算条件】
・計算方法: 平面2次元不定流計算
・河道: 施工直後

2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

前回指摘事項

- 三面保護構造が長期的に維持されるか確認が必要。
- クリークは一律でなく、変化を持たせて色々な環境を作ると良い。
- サギ等を回避するような周辺環境を検討する必要がある。
- 将来的なイメージを示す。
- 渇水時の二枚貝への影響も考慮して検討する必要がある。

対応方針

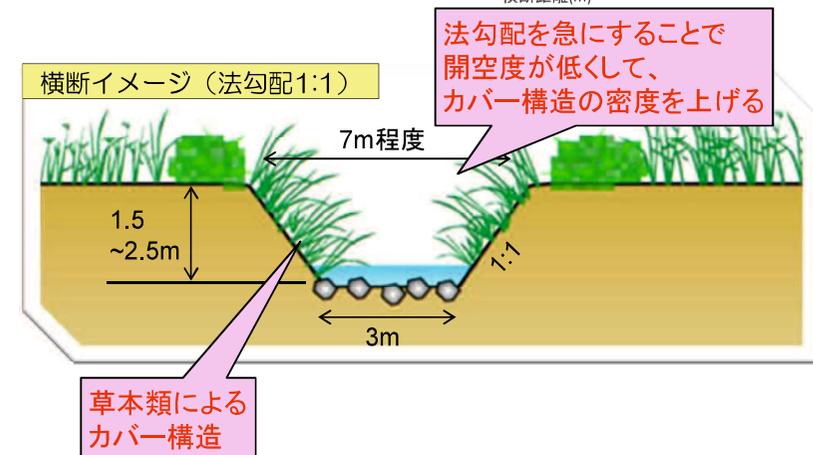
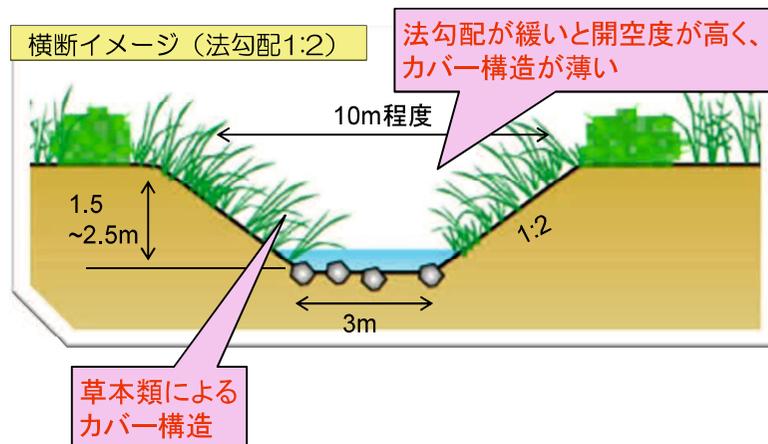
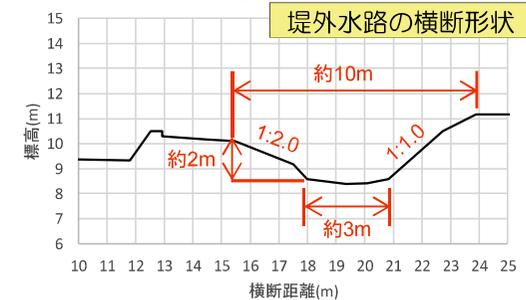
- クリーク内に、魚類が隠れられるような石の配置、草本等(将来的な樹林化が懸念されるため、極力草本類によるものとする)により水面を被覆し、魚類の隠れ場所の創出やサギ類による捕食を極力抑制するものとする。

※ 現有の堤外水路においても、サギ類の採餌行動は観察されている。

- クリークの横断形状は、水路幅の変化とあわせて、法勾配の変化(1:1や1:2)やカバー構造の粗密などの組み合わせにより多様性のある断面を設定する。



(二万橋周辺)



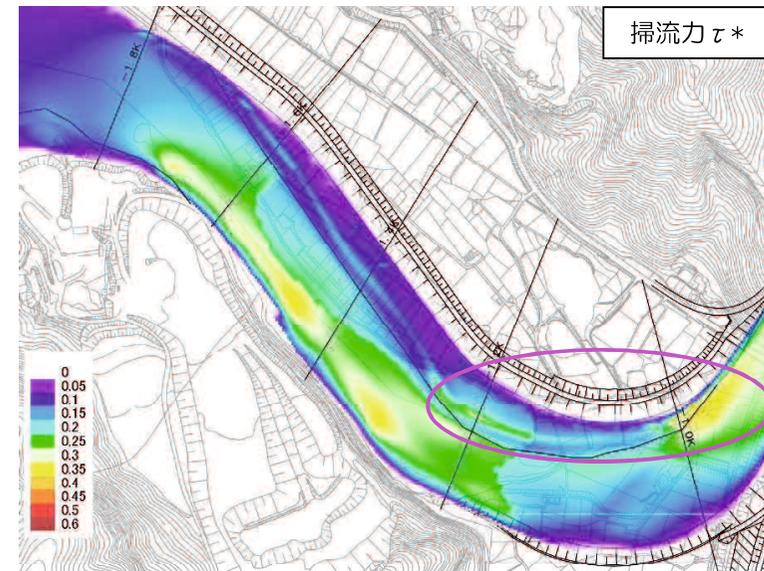
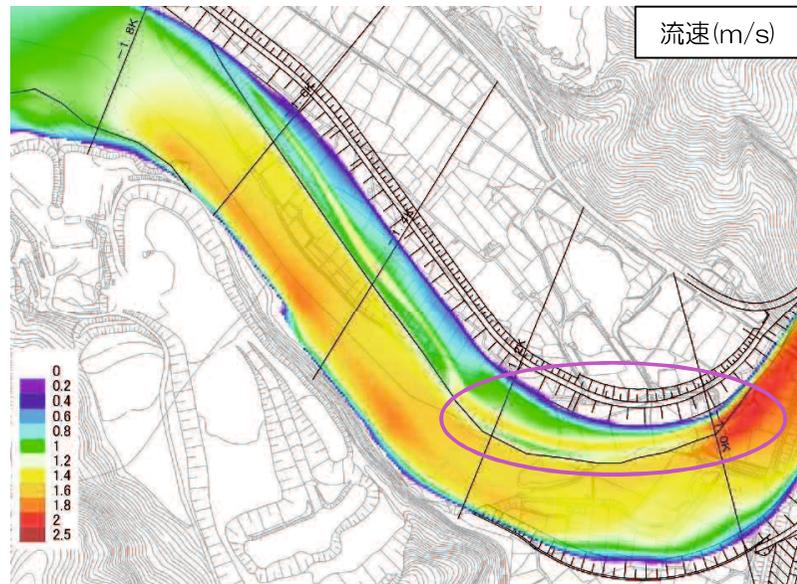
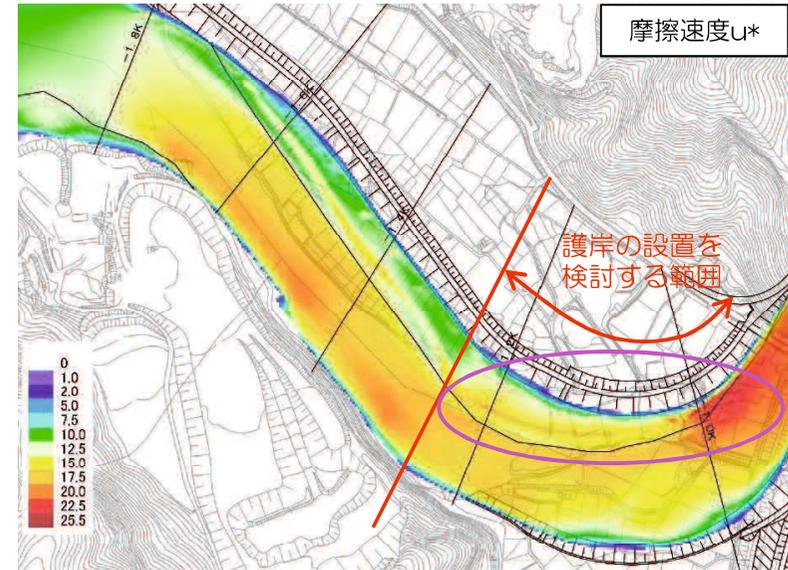
2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

護岸(石積み等)の必要性について

- 護岸の必要性、施工範囲について、摩擦速度や掃流力など水理量から整理した。
- クリーク内部において、-1.2k付近上流では、流速や摩擦速度、掃流力ともに大きく、浸食及びそれによる下流への堆積が懸念されるため、護岸の設置を検討する。(ただし、護岸の設置は最小限の範囲にとどめることとする。)
- 護岸構造は、事業全体の土量配分によるが、巨礫による石積み構造もしくは連節ブロック(+覆土)によるものとする。

【計算条件】

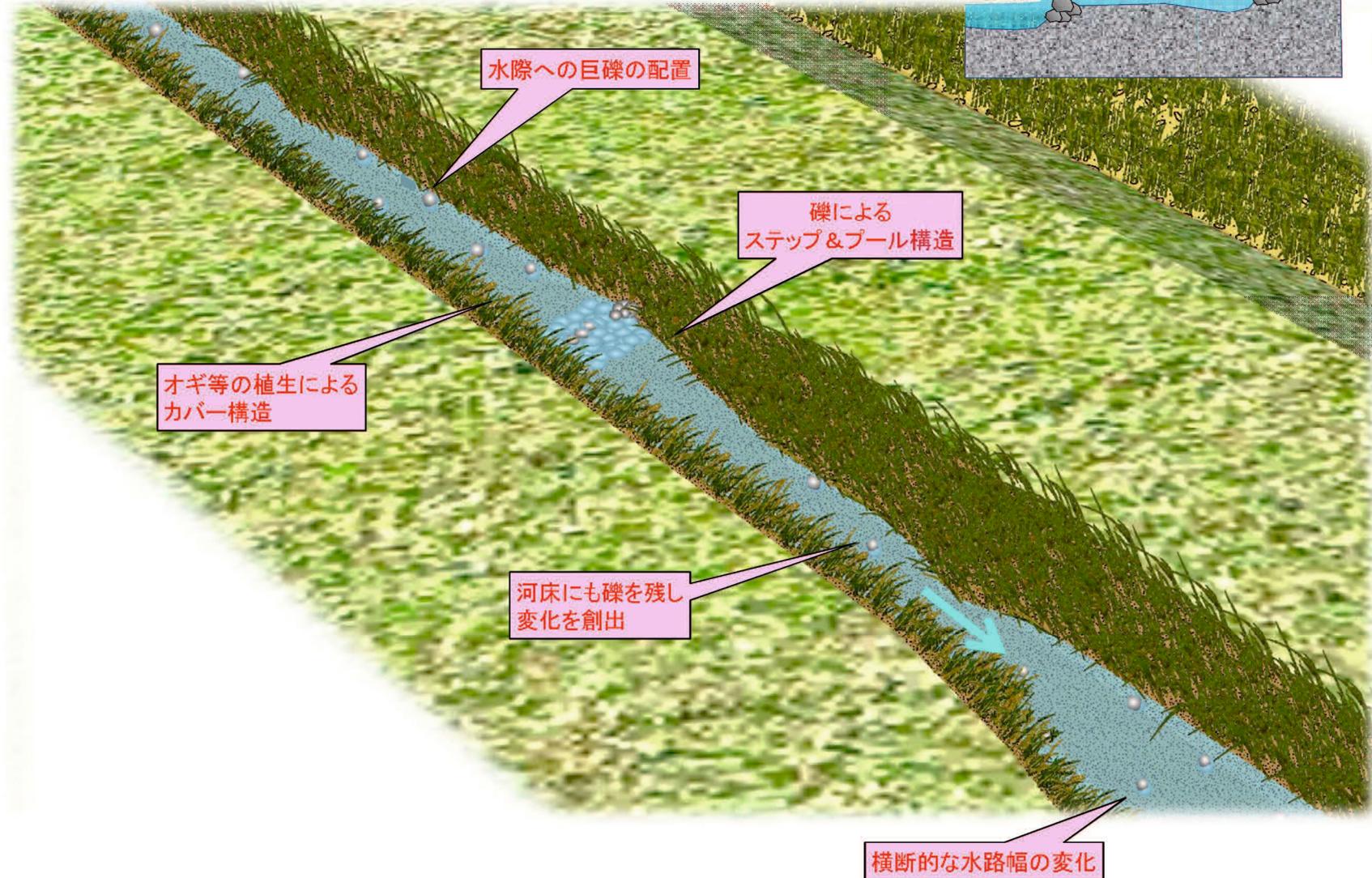
- ・計算方法: 平面2次元不定流計算
- ・河道: 施工直後
- ・流量: 440m³/s(Qm)定常



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (8) 前回指摘事項への対応

検討結果

クリークの整備イメージ



2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (9) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① クリークの平面配置	<ul style="list-style-type: none"> ・クリークの位置については河床変動の状況を詳しく示したうえで、どの位置が適切か判断する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・横断図等により河床変動状況、変動高を確認する。 ・また、クリークへの堆積の要因について分析する。 	高水敷への堆積状況や物理的に設置可能な範囲から、クリークの設置位置を決定した。
② クリークの取水口の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・流砂の流入を防ぐことができる取水口の構造を検討する必要がある。 ・魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堰により流砂を防ぎ、かつ、魚類の侵入を妨げない構造を検討する。 	取水口に鉤状の水制を設置し、流砂の影響を防ぐとともに、クリーク内の静穏な流況の確保、魚類の侵入への配慮を図る。
③ クリークの縦断形	<ul style="list-style-type: none"> ・どのようなときでも水面が維持できるように縦断形を検討する必要がある。 ・魚が侵入できるかという観点でも検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水面の維持が可能な縦断形を検討する。 ・クリーク下流端については、下流側からの遡上可能な構造を検討する。 	必要な高低差60cmを落差により確保し、深み、堰、緩勾配の河床により水面を維持する。

2-1. 多様な動植物の生息環境の保全 (9) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
④ クリークの横断形	<ul style="list-style-type: none"> ・三面保護構造が長期的に維持されるか確認が必要。 ・クリークは一律でなく、変化を持たせて色々な環境を作ると良い。 ・サギ等を回避するような周辺環境を検討する必要がある。 ・将来的なイメージを示す。 ・渇水時の二枚貝への影響も考慮して検討する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーク内に、魚類が隠れられるような石などの配置、草本等による魚類の隠れ場所の創出する。 	<p>魚類が隠れ場となる石などを配置し、カバー構造となる草本等が繁茂する横断構造とする。なお、土羽による法勾配2割の断面を基本とし、川幅や法勾配の変化など多様な断面とする。</p> <p>なお、比較的流速、摩擦速度が大きくなる湾曲部まで（-1.2k付近上流）については必要最小限の範囲で護岸の設置を検討する。</p>

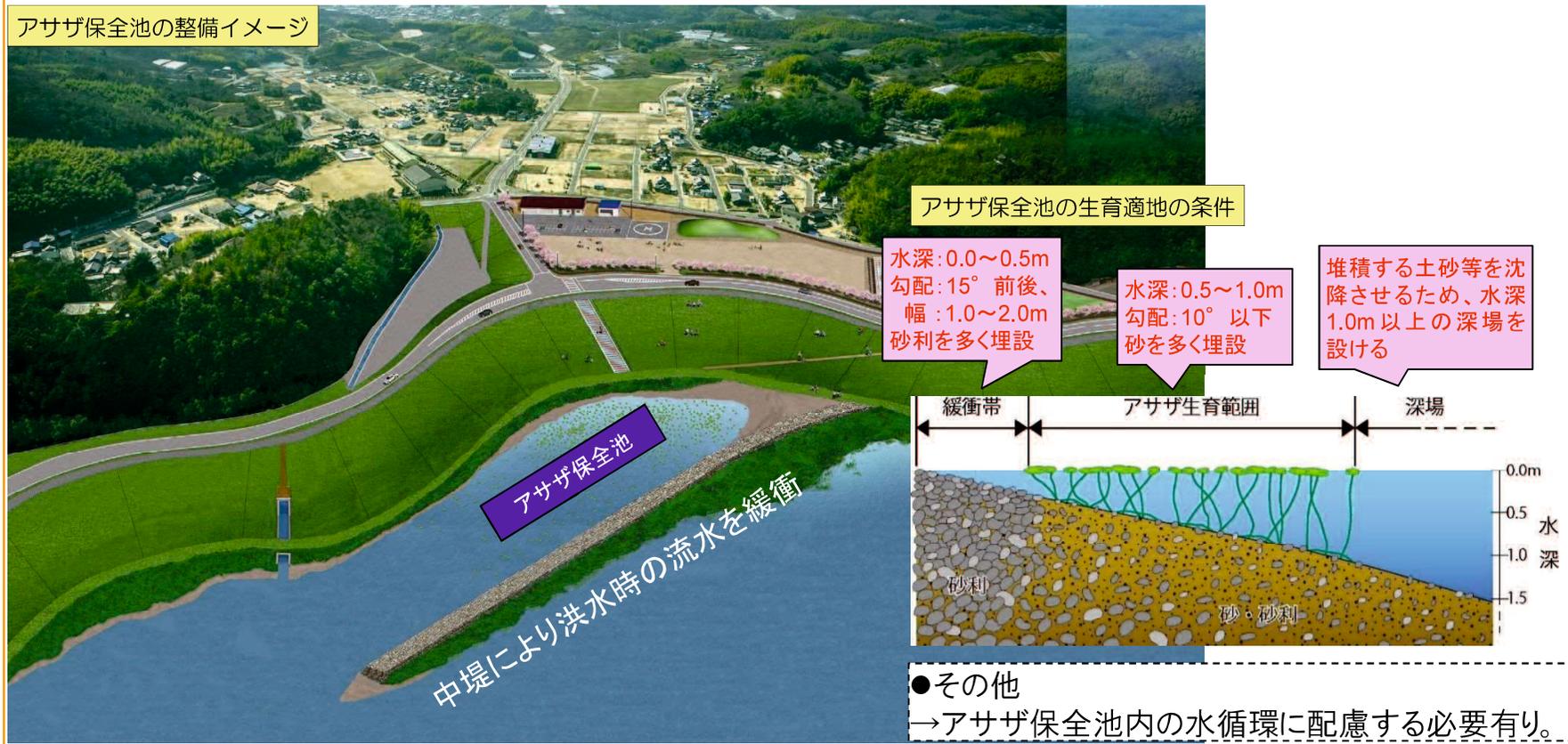
【詳細設計等での留意事項】

- 取水構造
 - ・クリークへの導水路は、本流側の河床変動を加味し、場合によっては透過を許容しない構造を検討する。
 - ・取水口の構造は、河床変動、クリークへの流砂軽減、水位の変化、魚類等の移動環境に対応できる構造とする。
- クリーク内の施設配置
 - ・横断、平面及び縦断的变化を持たせた多様性のある環境とする。
 - ・クリークと導水路の接続箇所については、模型等を用いて3次元的な検討を行う。
 - ・クリークの保護を目的に護岸等を設置する場合は、最小限の範囲にとどめる。

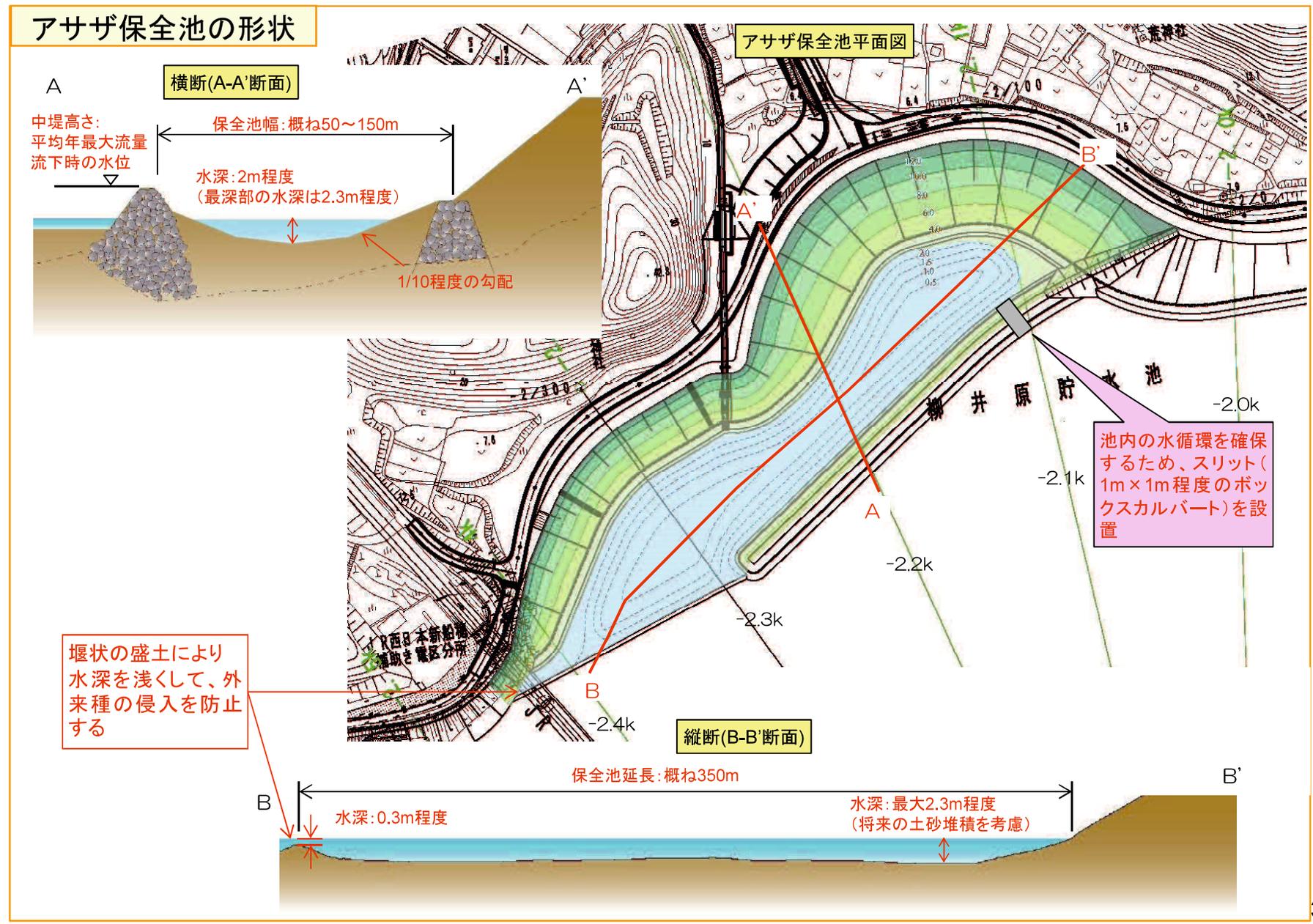
2-2. アサザの生育環境の保全 (1) 検討方針・条件(前回迄提示事項)

目標	●付替え区間内において、移植地を適切に整備し、アサザを保全する。
実施方針	<ul style="list-style-type: none"> ● 現況生育場の調査、移植実験等の結果等を分析し得られた環境条件を付替え河道の検討・設計条件として、適切な移植地を整備する。 ● 集落前面に創出する止水環境(保全池)を本移植地とするが、危険分散の観点から移植地を複数地点選定する。
境界条件	● 現地調査や移植実験より、移植地としてアサザの生育、繁殖適地となる環境条件を設定する。

アサザ保全池の整備イメージ



2-2. アサザの生育環境の保全 (1) 検討条件(前回迄提示事項)



2-2. アサザの生育環境の保全 (2) 前回指摘事項

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 池の形状	もう少し長いスパンで検討が必要	・長期的な河床変動の状況を精査する。	P.35
② スリットの必要性	堆積が進行した時における池と本川との横断的な水面勾配の確認が必要	・長期的な河床変動の状況を精査する。	P.36
③ スリット敷高	スリットの敷高は平水面や将来の堆積を考慮して設定する。	・長期的な河床変動の状況を精査する。	P.37
④ 集落からの排水対策	集落からの排水については、濃度だけでなく、水量や耕作地の有無の確認が必要	・集落からの水量、土地利用を整理し、排水対策を検討する。	P.38～40

2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

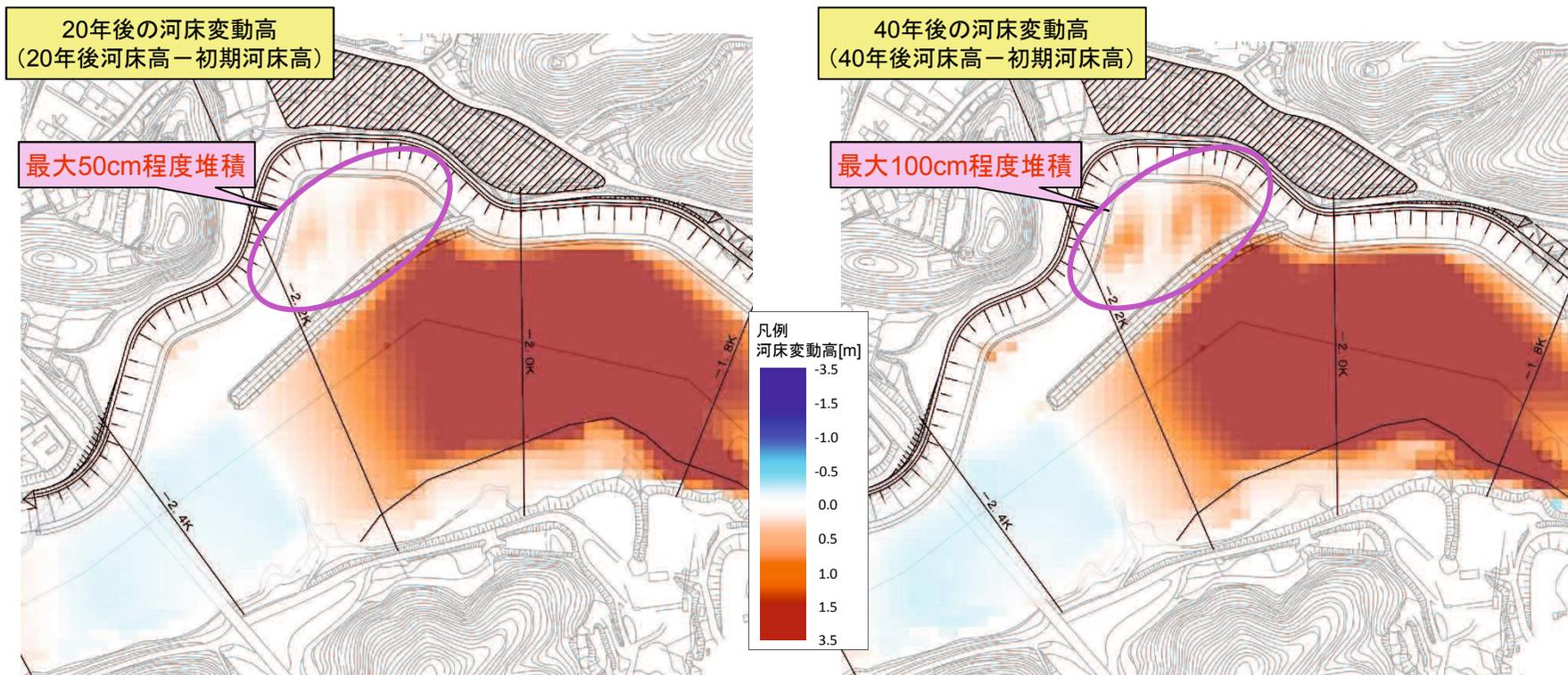
指摘事項

- もう少し長いスパンで検討が必要。

長期的な河床変状状況

- 長期的な河床変動の状況について精査した。

- 20年後、40年後のアサザ保全池内の土砂堆積は、上流側でそれぞれ50cm、100cm程度が確認された。下流側については、大きな堆積は見られなかった。
- 初期の水深は最大2.3m程度であり、40年後には水深が1.3m程度となる。一方、アサザの生育範囲の水深は0.5m～1.0mであること、また、ランナーを伸ばし繁殖することを踏まえると、生育に問題は生じないと判断する。



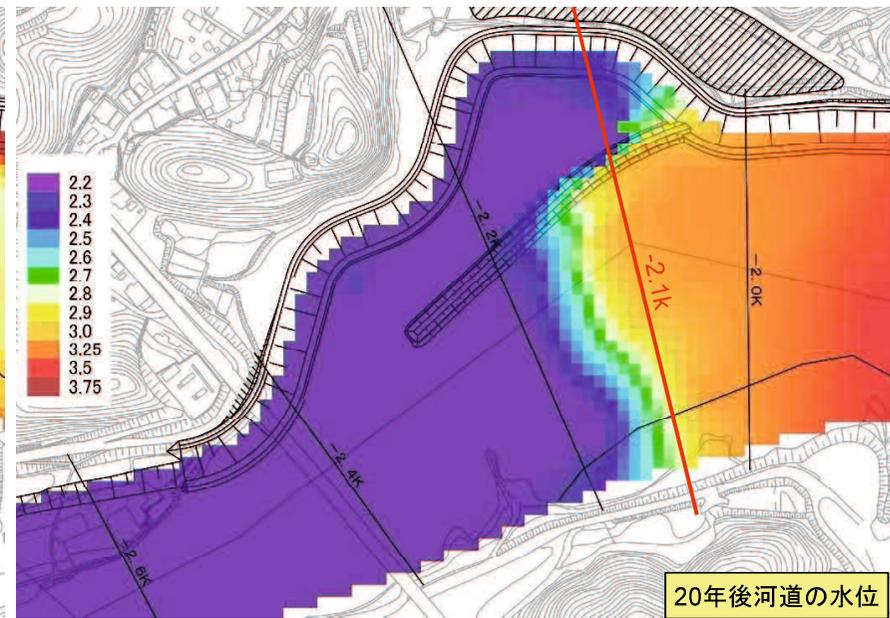
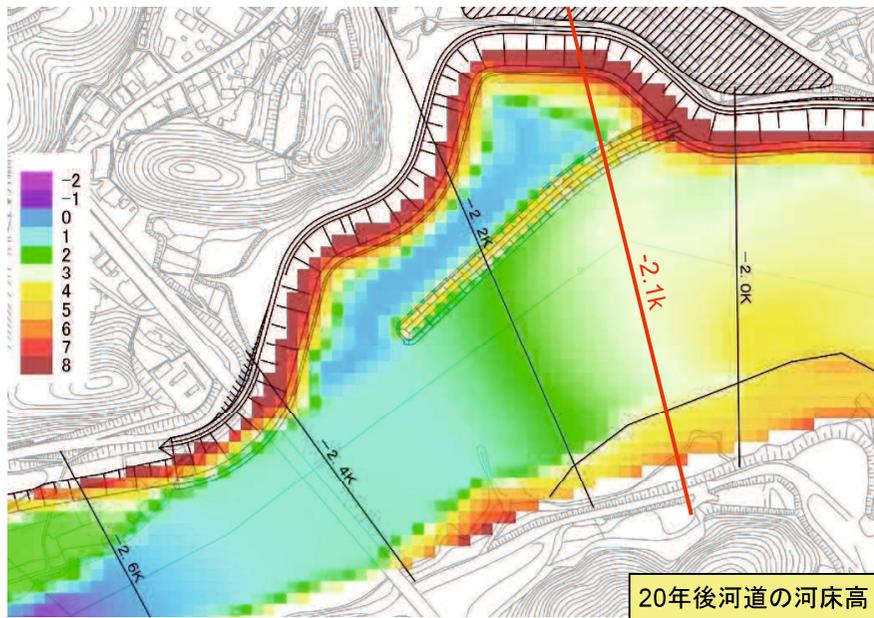
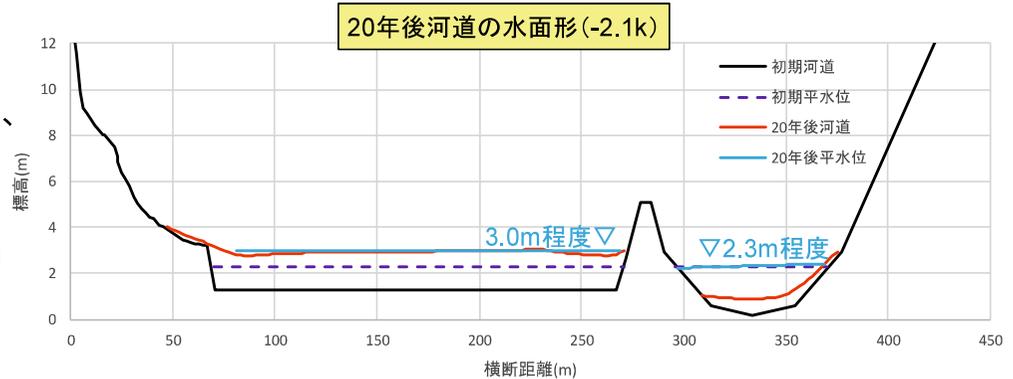
2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

指摘事項

- 堆積が進行した時における池と本川との横断的な水面勾配の確認が必要。

横断的な水面勾配の確認

- 20年後の河道状況において平水 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ 流下時のアサザ池と河道の水位関係を整理した。
- 中堤を不透過とした場合の計算結果においては、70cm程度の水位差が生じる。
- 中堤が透過構造であれば、将来的にアサザ池内の循環は図れるが、中堤が目詰まり等で不透過になることも考えられるため、スリットを設けることとする。



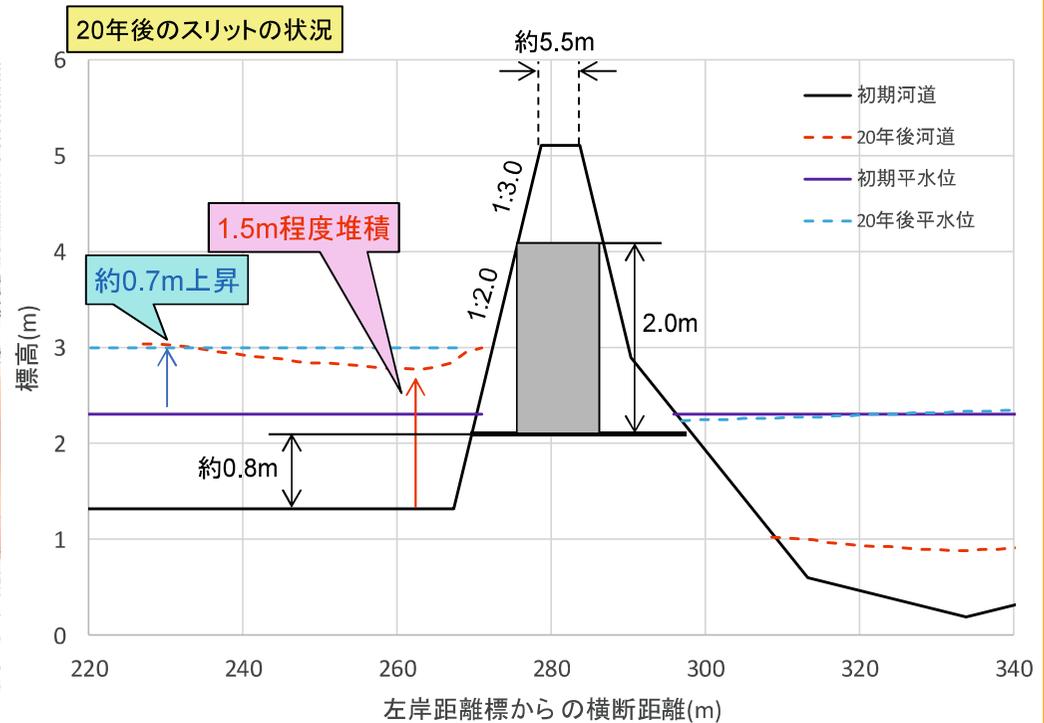
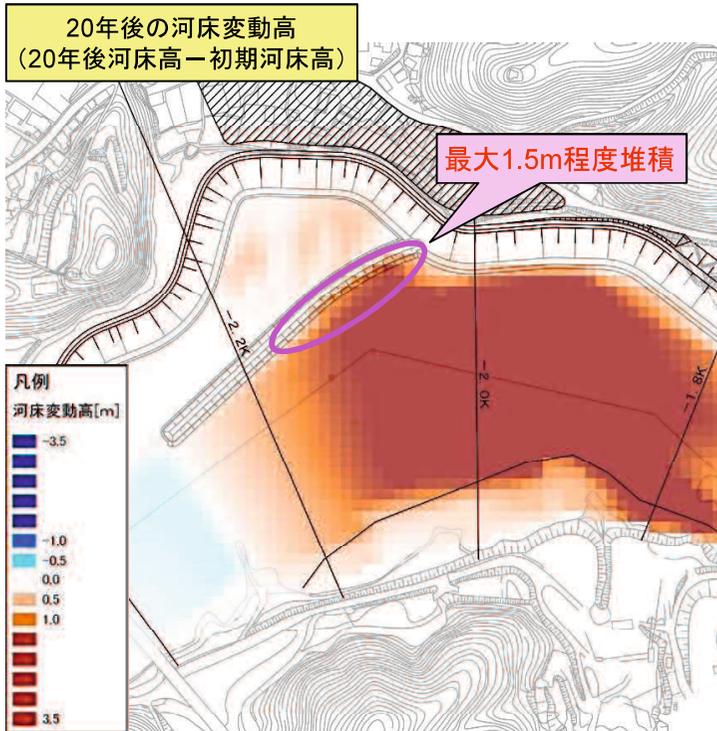
2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

指摘事項

- スリットの敷高は平水面や将来の堆積を考慮して設定する。

スリットの設置、設置敷高について

- 長期的な河床変動の状況について精査した。
- 20年後の堆積については、中堤前面で1.5m程度の堆積が見られるが、それに伴い、水位も上昇する。
- これを考慮してスリットの敷高(2.1m)及び大きさ(幅1m×高さ2m)を設定する。
- なお、将来的な堆積に伴い、本流の流れがスリットに流入する可能性があるため、堆積の状況に応じて堰板等による対策を検討する。



2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

指摘事項

- 集落からの排水については、濃度だけでなく、水量や耕作地の有無の確認が必要。

集落からの排水の水質

- 第2回水質計測時(H29.7.14、天気:晴)に水量を簡易的に計測(St.1及びSt.2において水深、流速を計測)している。
- 結果は、St.1:0.014m³/s(8:00計測)、St.2:0.016m³/s(10:00計測)となった。
- 現地においては、St.3の柳井原集落からの水の流れは殆ど感じられず、St.2では流入する水量が確認できたことから、St.2からの水量が卓越するものと考えられる。

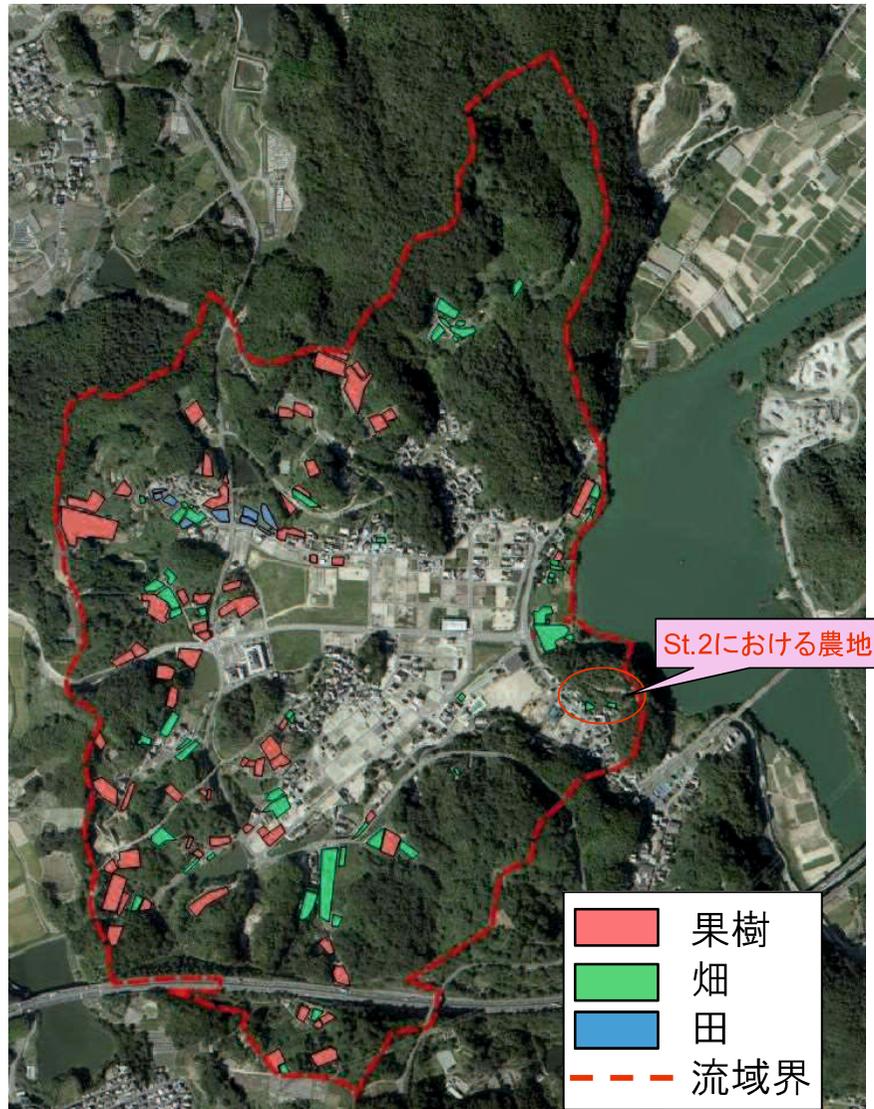
水質項目	水質	
	8:00	11:00
全窒素	2.1(mg/L) (31.5mg/s)	2.2(mg/L) (33.0mg/s)
全りん	0.079(mg/L) (1.2mg/s)	0.072(mg/L) (1.1mg/s)

※上記より、流量は0.015m³/sとした



2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

集落の土地利用の確認



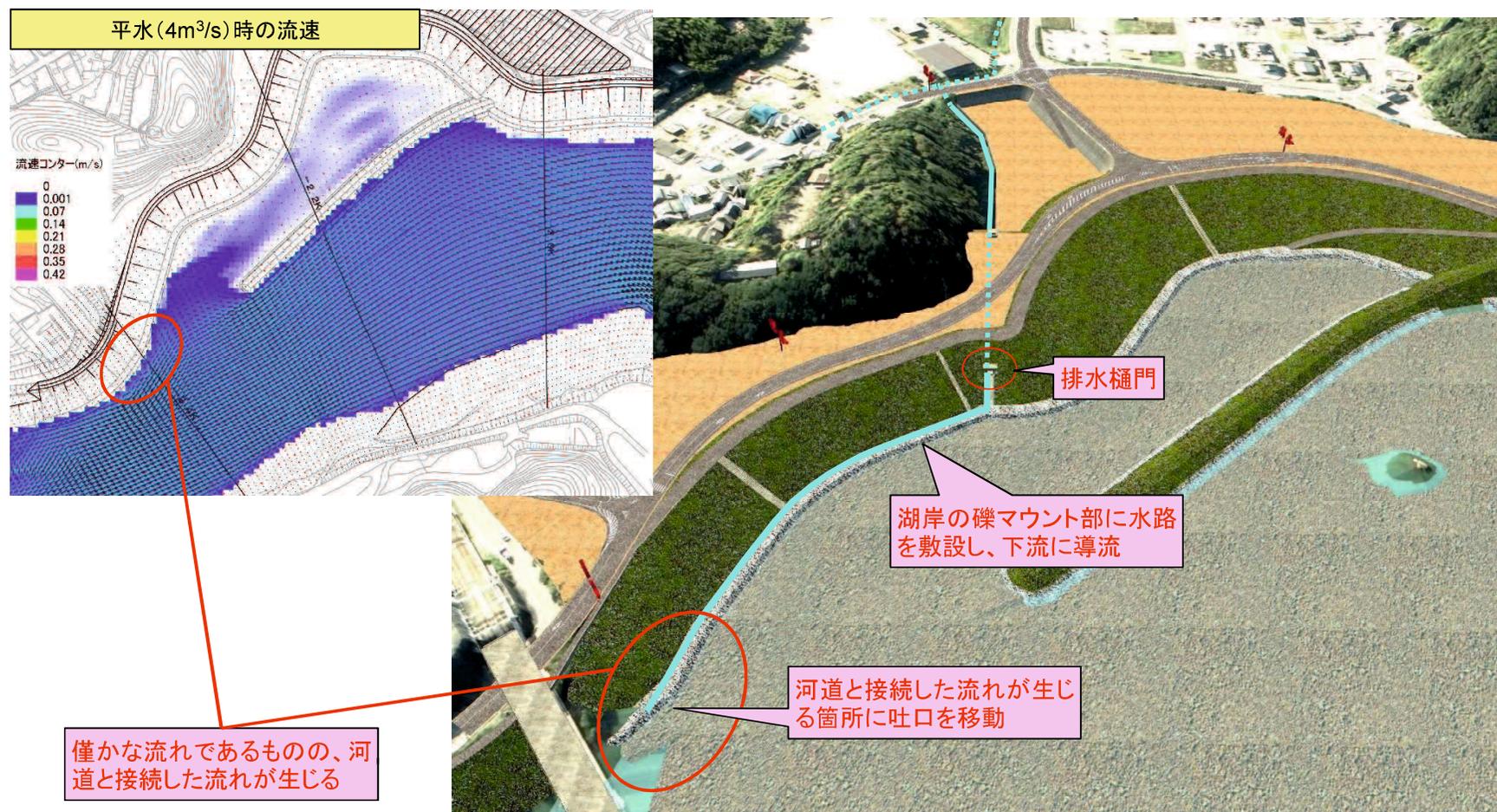
- 集落の土地利用について、集水域を基に地目が農地(水田、畑、果樹)である箇所を整理した。
- 5.5%程度と全体としてごくわずかの農地からの排水が流入することになる。
- なお、出水時においては、池内も流水環境となるため背水の影響は少ないと考えられる。
- 平水時の流入についても前述した通り、池へ流入する水質としては著しく悪いことはなく、また、わずかに農地があるSt.2の流量が卓越している。

	面積 (ha)	割合 (%)
流域界	142.32	100.00
田	0.35	0.25
畑	2.16	1.52
果樹	5.33	3.75
合計	7.84	5.51

2-2. アサザの生育環境の保全 (3) 指摘事項への対応

集落からの排水に対する対策

- 集落からの排水は水質として著しく悪いものではなく、また、微量であるものであるが、継続的な流入が水質悪化を招くことも懸念される。
- そのため、集落からの排水については、池への吐口水路を下流に接続することで、平常時にはアサザの保全池への流入を防ぐものとする。



2-2. アサザの生育環境の保全 (4) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 池の形状	もう少し長いスパンで検討が必要	・長期的な河床変動の状況を精査する。	40年後でも水深は1.3m程度確保できるため、アサザの生育に問題は生じないと判断できる。
② スリットの必要性	堆積が進行した時における池と本川との横断的な水面勾配の確認が必要	・長期的な河床変動の状況を精査する。	将来的に中堤が不透過となる可能性もあることから、スリットを設置することとする。
③ スリットの敷高	スリットの敷高は平水面や将来の堆積を考慮して設定する。	・長期的な河床変動の状況を精査する。	将来的な堆積を考慮して、スリットの敷高（2.1m）及び大きさ（幅1m×高さ2m）を設定
④ 集落からの排水対策	集落からの排水については、濃度だけでなく、水量や耕作地の有無の確認が必要	・集落からの水量、土地利用を整理し、排水対策を検討する。	池への吐口水路を下流に接続し、集落からの排水がアサザ池に流入することを防ぐ。

【詳細設計等での留意事項】

- 排水対策として設置する水路は、平常時の排水量を把握し規模を決定する。

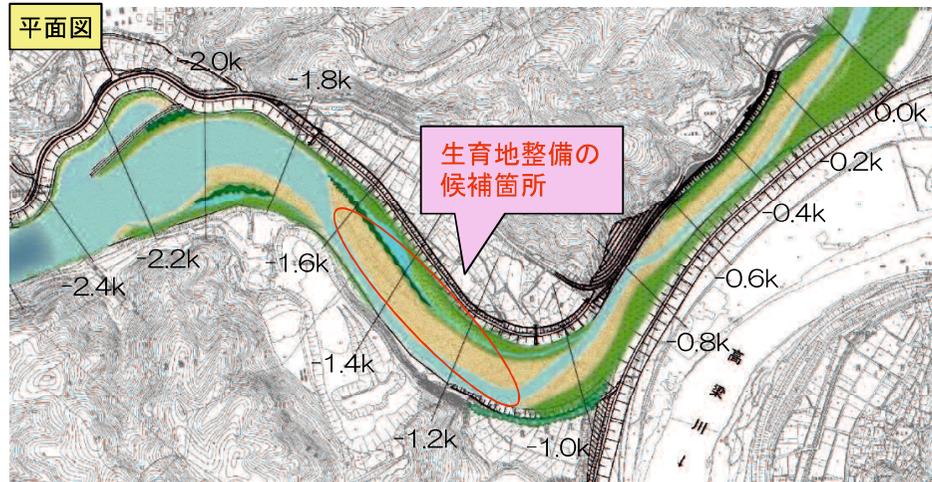
2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (1) 検討方針・条件(前回迄提示事項)

目標

- 一年生草本の生育、繁殖適地を整備する。

実施方針

- 現小田川及び高梁川における生育地の調査結果より、生育適地の条件を設定する。
- 現在実施中の、高梁川における表土の撒き出し試験、及びプランターにおける播種試験の結果を踏まえ、生育適地の条件を照査する。
- 現地移植においては、試験結果を踏まえ表土撒き出し、または播種による保全を選択する。なお、双方に相違が無い場合は、外来生物の種子による拡散防止の観点から、播種を採用する予定である。
- 付替え区間において、現況と同程度の生育環境(年50.5～81.8日程度の流量で冠水する)が想定される箇所において、ホソバイヌタデ等の一年生草本の生育適地を整備する。



境界条件

- 現況の調査結果を基に境界条件を設定するが、撒き出し試験、播種試験の結果を踏まえ、境界条件の照査を行う。

生育適地の条件(H22～23調査結果、ホソバイヌタデ)

環境項目	小田川・高梁川の生育環境
水面比高	0.40～1.09m(最大約3m)
生育立地の冠水頻度	小田川 : 平均50.5日/年 高梁川 : 平均81.8日/年
勾配	0.5～25° (平均3.5°)

2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (2) 前回指摘事項

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 生育適地の整備箇所	<p>横断形状から変動後の状況を確認し、持続可能か確認が必要</p> <p>維持管理費削減のために、水制により水をよせるなど、流況のコントロールについても検討が必要</p>	<p>・初期、変動後の横断・平面形状を整理し、生育適地を検討する</p>	P.44～47

2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (3) 前回指摘事項への対応

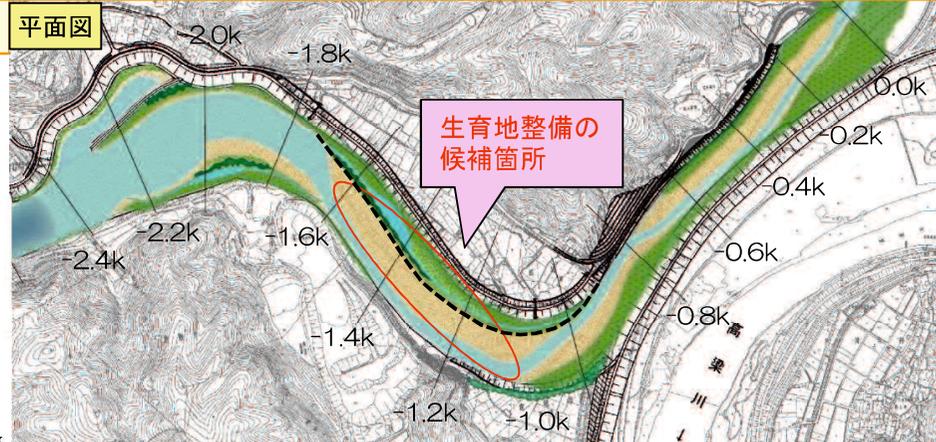
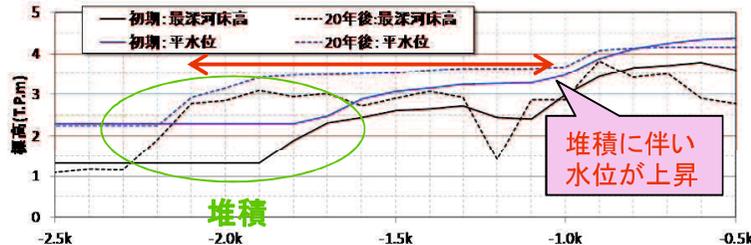
指摘事項

- 横断形状から変動後の状況を確認し、持続可能か確認が必要。
- 維持管理費削減のために、水制により水をよせるなど、流況のコントロールについても検討が必要。

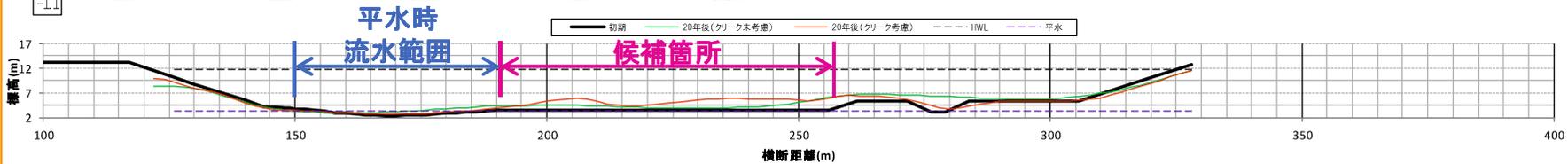
生育地整備の候補箇所における河床変動状況

■河床変動前後の横断図を整理する。

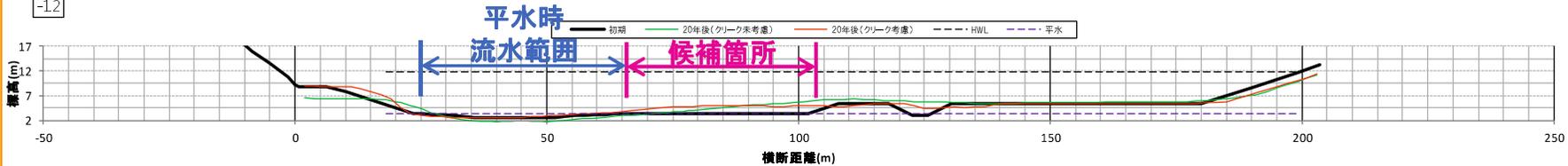
- 1.4k~-1.1kの区間では、河床変動量が大きく、初期の地形は維持できない。



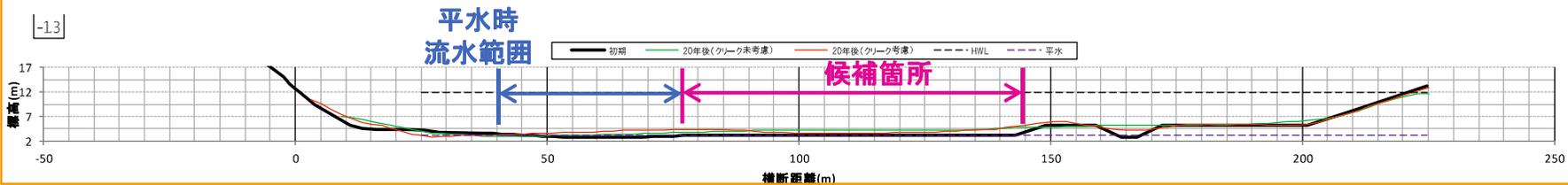
-11



-12



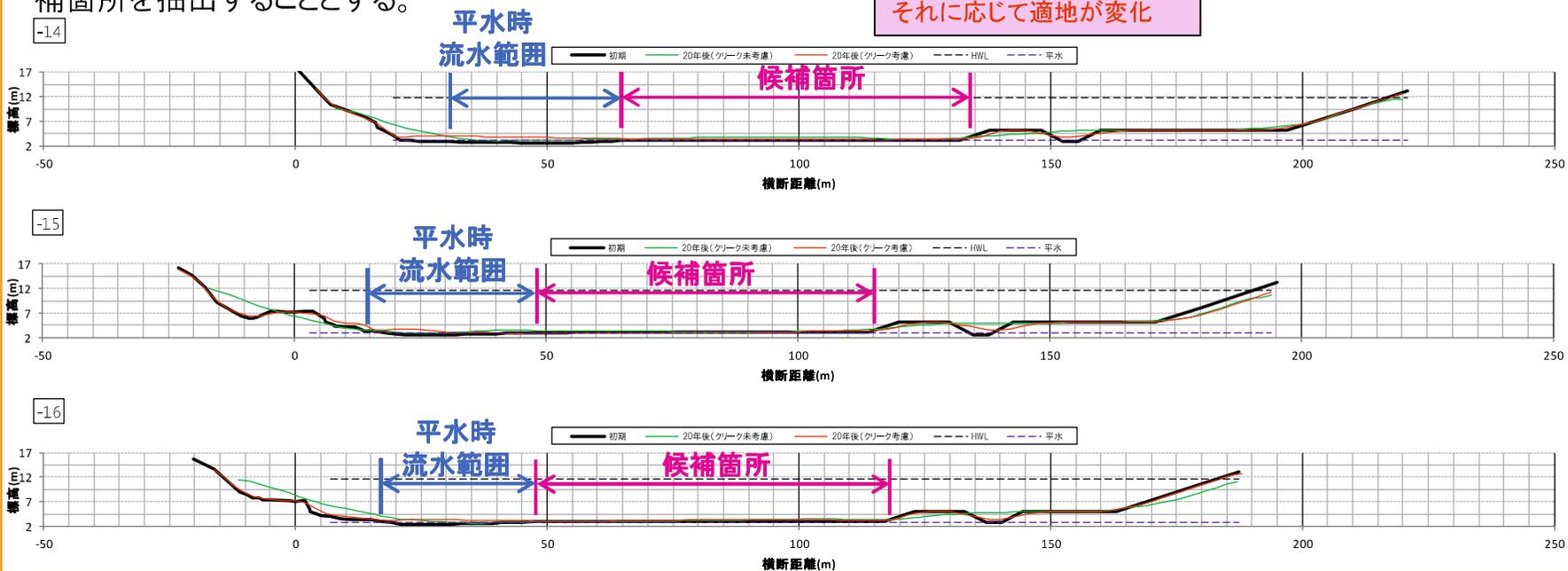
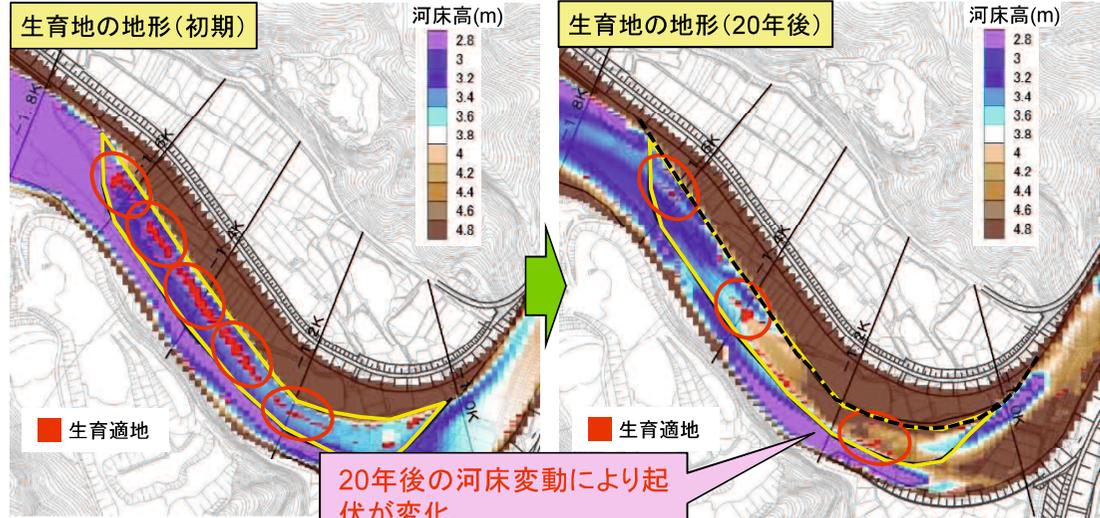
-13



2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (3) 前回指摘事項への対応

生育地整備の候補箇所における河床変動状況

- -1.4kから下流においては、比較的河床変動量が小さいが、貯水池部への堆積が進行するに連れ、水位が上昇するため、冠水頻度が高くなる。
- 現在の生育地整備の候補箇所(-1.6k～-1.1k)においては、河床変動の影響が大きく、初期に適地を整備し、水制等を設置したとしても、将来的には適地の条件に合致する箇所が大きく減少してしまう。
- よって、より広範囲な箇所において、将来の河床変動も踏まえた上で生育適地の候補箇所を抽出することとする。



2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (3) 前回指摘事項への対応

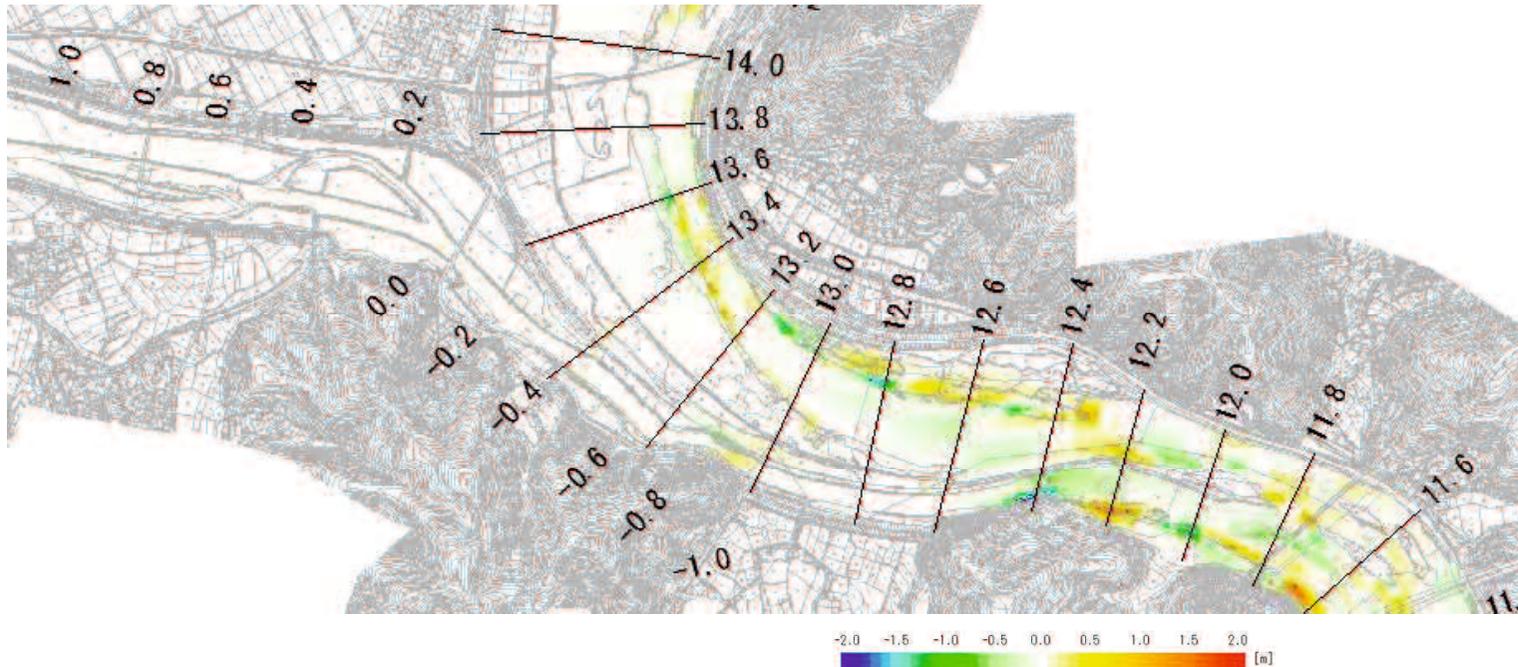
現況河道の生育地の状況

- 現況河道における、一年生草本の生育地における河床変動状況(1/30確率洪水流下時)を確認した。
- 現況の生育地は、河床変動が概ねない安定した立地であることが確認できる。

現況河道:1/30確率洪水流下時の河床変動高

【計算条件】

- ・計算方法: 平面2次元不定流計算
- ・河道: 現況河道
- ・流量: 1/30確率流量

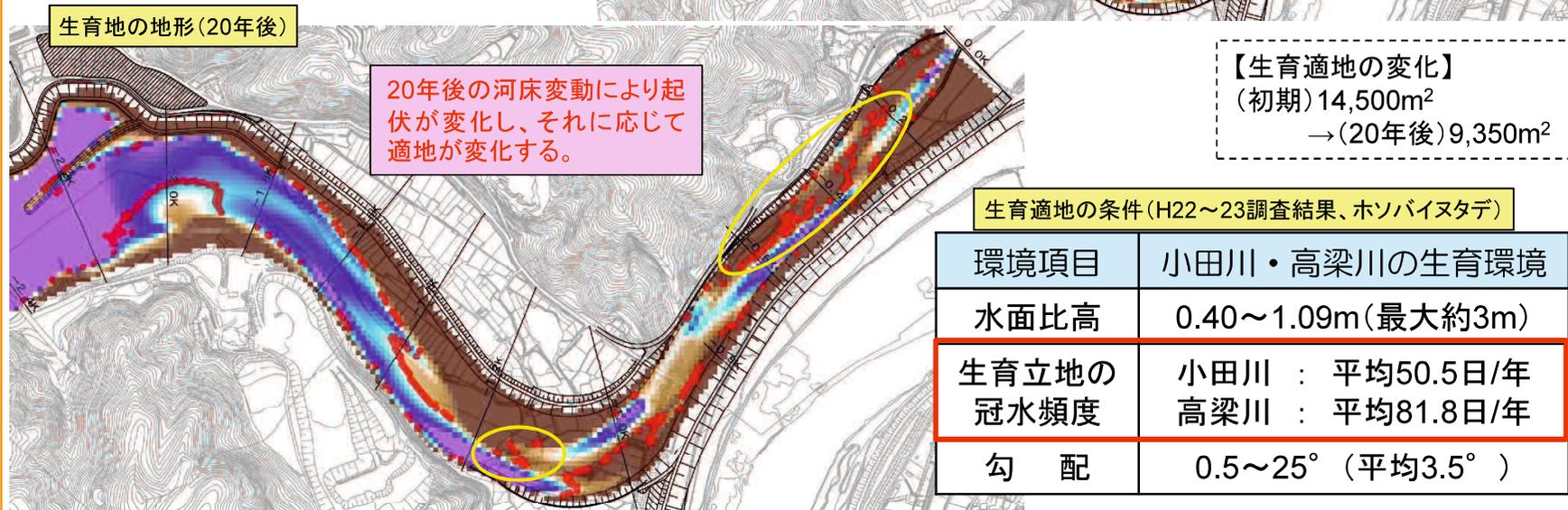
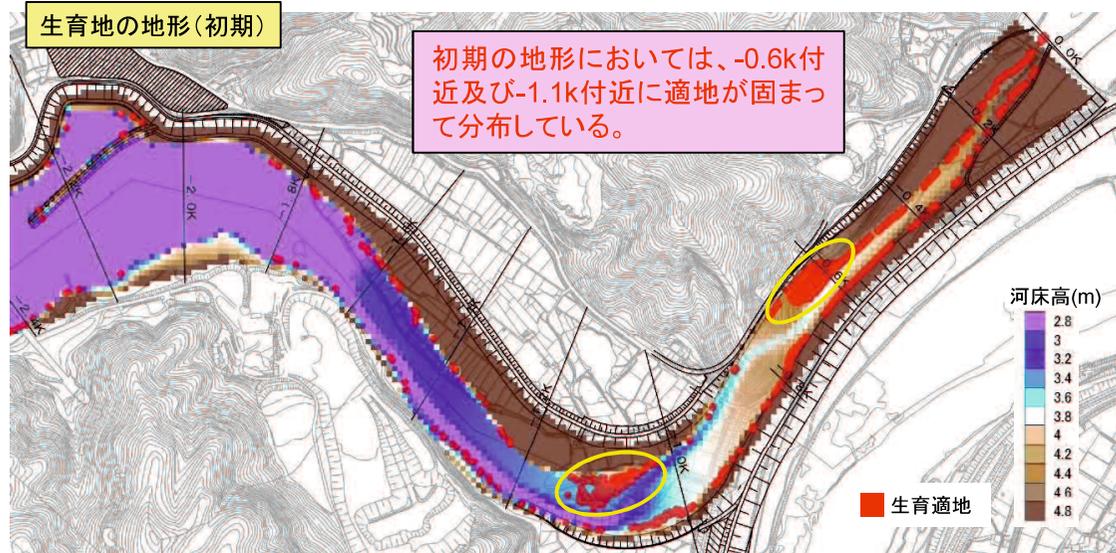


2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (3) 前回指摘事項への対応

河床変動状況を踏まえた生育適地

■ 施工直後及び20年後河道に対して、生育適地の条件に合致する箇所を整理した。

- 初期には-0.6k~-0.2k付近及び-1.1k付近に適地が固まりで分布しているが、長期的な河床変動の影響により地形が変化し、それによりまとまった適地は少なくなる。
- そのため、初期に広く播種等により一年生草本の生育地を整備することとする。



2-3. 一年生草本の生育適地の整備 (4) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 生育適地の整備箇所	<p>横断形状から変動後の状況を確認し、持続可能か確認が必要</p> <p>維持管理費削減のために、水制により水をよせるなど、流況のコントロールについても検討が必要</p>	<p>・初期、変動後の横断・平面形状を整理し、生育適地を検討する</p>	<p>河床変動の影響が大きく、将来的にまとまった適地が残らない可能性が高いため、-0.6k~-0.2k付近及び-1.1k付近を中心とした広い範囲に生育適地を整備する。</p>

2-4. 本支川の連続性 (1) 検討方針

目標

- 付替え後においても、本支川間の流水の連続性を確保する。

実施方針

- 現況河道及びこれまでに検討された付替え河道において、流況解析により水理量(水深、流速)を整理し、本支川間の連続性の変化を確認する。



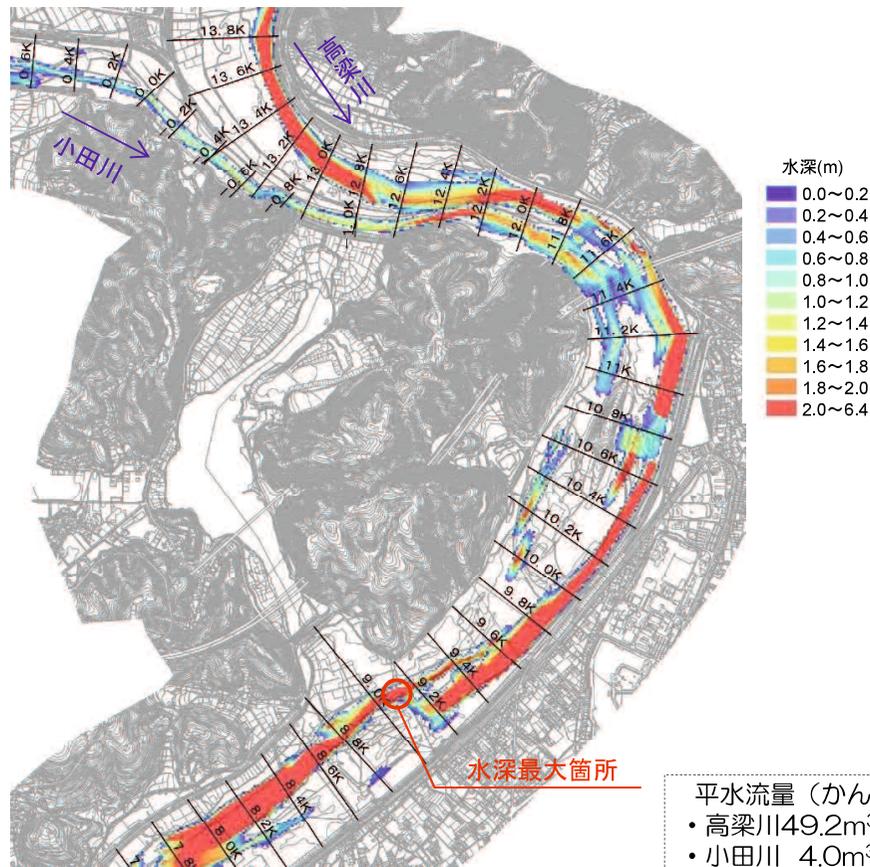
2-4. 本支川の連続性 (2) 検討結果

平常時の流況変化

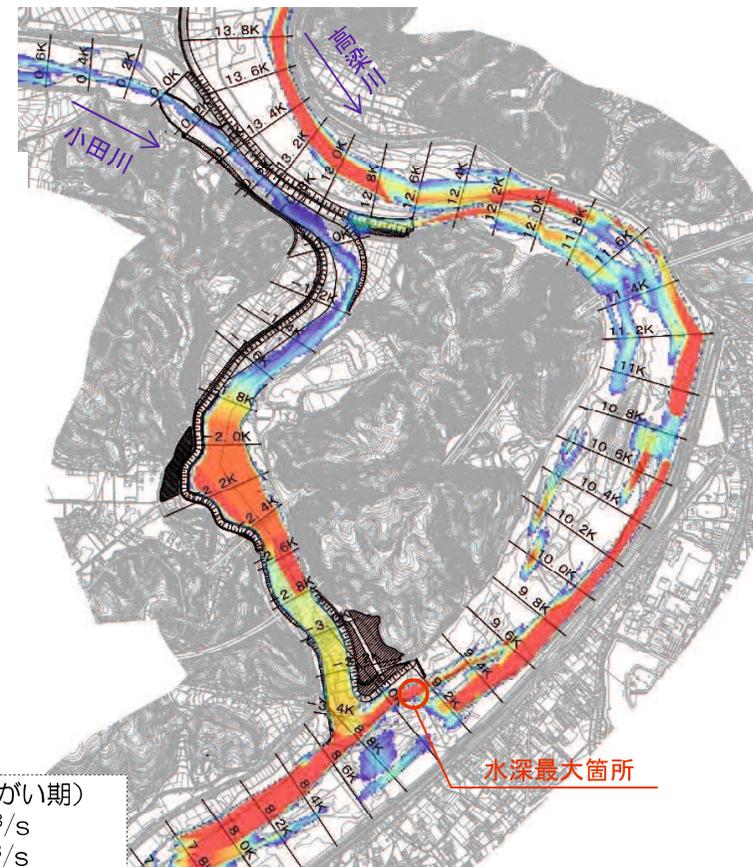
- 平水流量(小田川 $4\text{m}^3/\text{s}$ 、高梁川 $49\text{m}^3/\text{s}$ ※小田川合流前流量)時の流況を確認した結果、付替え前後で大きな流況の変化は生じないことが確認された。

現合流点～新合流点(9.0k～13.2k)までの高梁川の流況

	現況河道	付替え後
水深	0.01 ~ 9.2 m	0.01 ~ 9.2 m
流速	0 ~ 373 cm/s	0 ~ 351 cm/s



水深コンター図(現況河道、平水 $4\text{m}^3/\text{s}$)

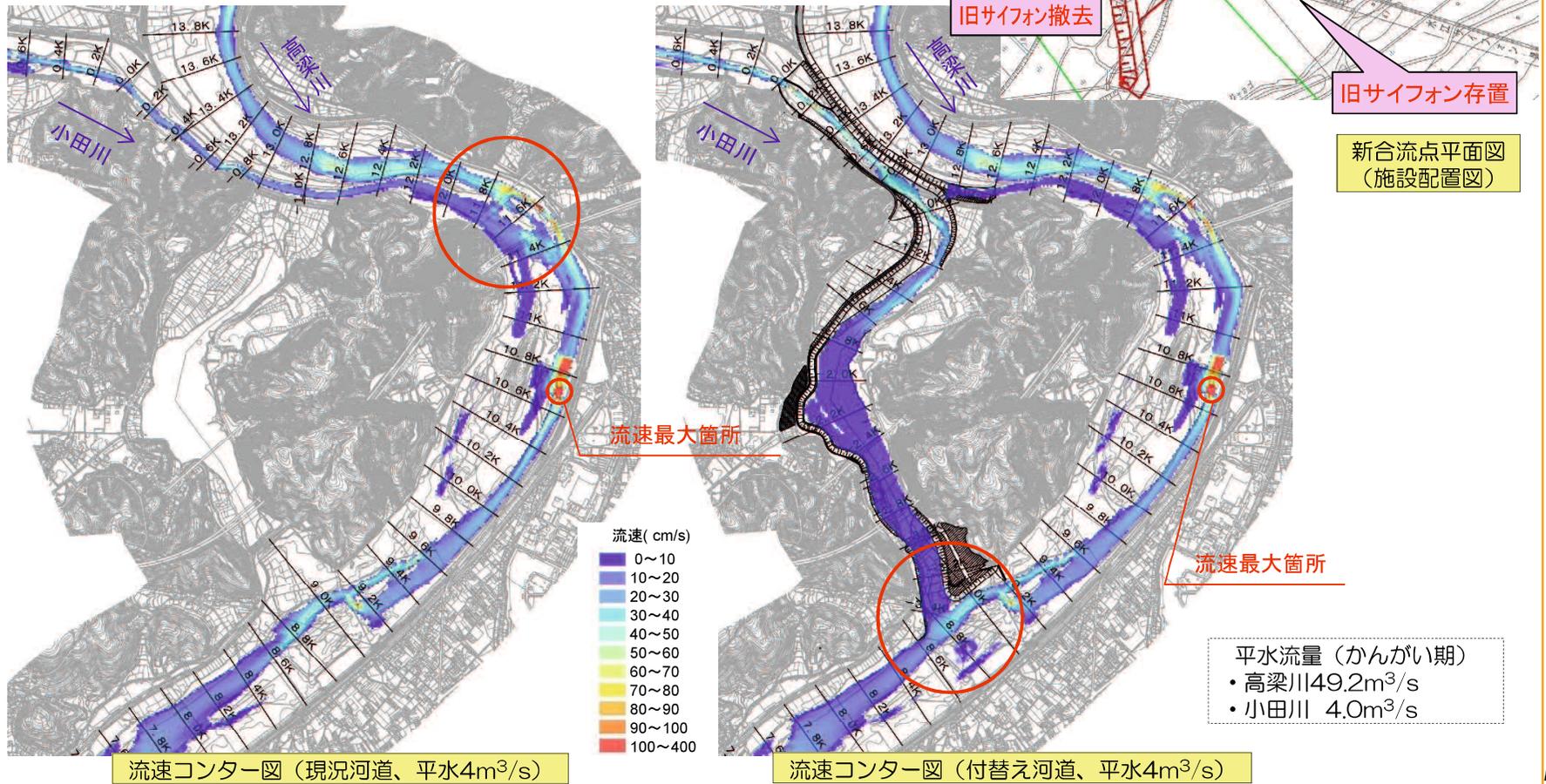


水深コンター図(付替え河道、平水 $4\text{m}^3/\text{s}$)

2-4. 本支川の連続性 (2) 検討結果

平常時の流況変化

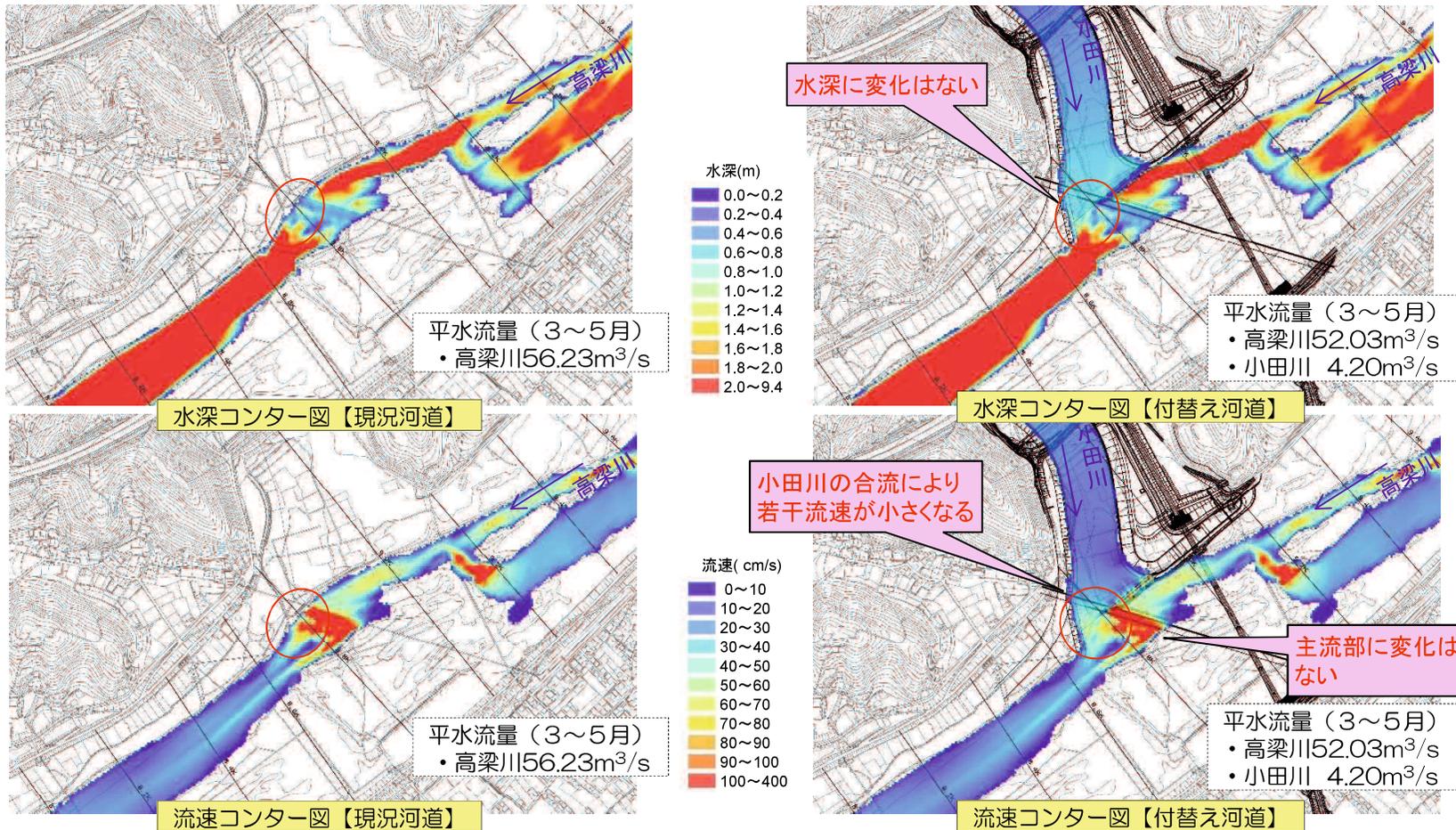
- 付替え後においては、新合流点付近で水面は連続するものの、小田川の流況(流速)は2~3cm/s程度(平水流量流下時)で、高梁川(20~30cm/s程度)と比べて流れが小さい。
- 魚類の遡上の観点からは、高梁川と小田川の流量バランス、流れの状況から、付替え後においても現況と変化は少ないと判断する。



2-4. 本支川の連続性 (2) 検討結果

平常時の流況変化

- 新合流点付近において、新たに小田川が合流することで、現在の環境(高梁川にアユが遡上し、現在の産卵場を利用する)が改変されないか確認した。
- 産卵場の保全策として、小田川の合流点には、床止工を設置する(高梁川の流水が小田川側に回り込み流速が低下することを防ぐ)。これにより、魚類の遡上の観点からは、部分的に合流点で流速が若干小さくなるものの、付替え後も高梁川の流況に大きな変化はなく、流速等の状況からも付替え後も遡上の傾向は現在と変わらないものと考えられる。



2-5. 河川利用 (1) 検討方針・条件(前回迄提示事項)

目標

- 地域のニーズを把握し、河川利用の観点から親水性に配慮した河川空間を創出する。

実施方針・境界条件

- 保全池では、堤内地の総合グラウンド(柳井原みらい公園(仮称))・水防時:防災拠点)からの動線を考慮した親水整備を行うこととし、階段やスロープなどの設置や、河道内の散策用の施設等を検討する。

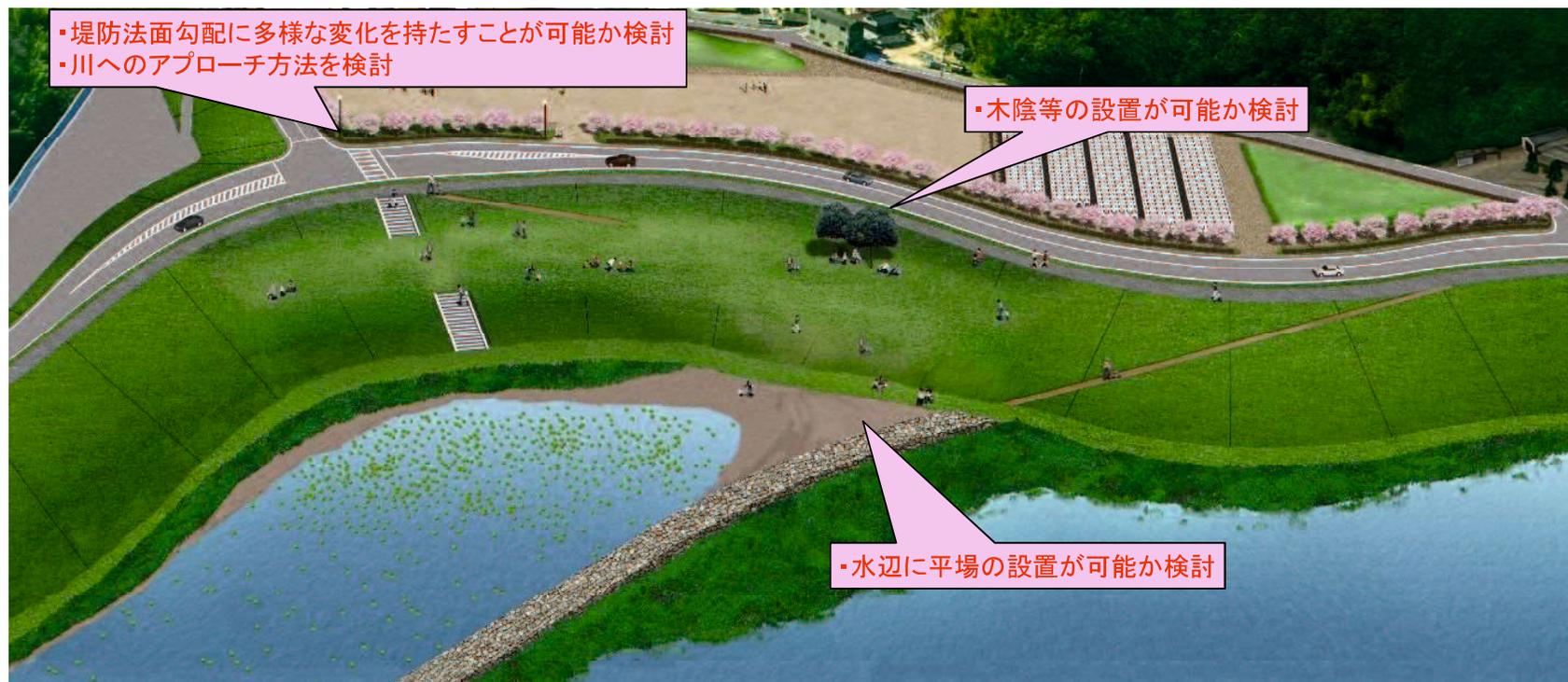


2-5. 河川利用 (1) 検討方針・条件(前回迄提示事項)

整備内容

■ 柳井原地区及び堅盤谷地区を対象に整備内容に対するアンケートを実施した。

- アンケート調査結果を踏まえると、日常的な利用に対し良好な環境となる整備が必要と考える。
 - ✓ 他河川の事例等を参考に、緩勾配の堤防を検討する。
(法面の利用の観点から、別途、勾配の多様な変化、階段、スロープ等のアプローチ方法を検討する)
 - ✓ 水辺へのアクセスを考慮した水辺の平場等を検討する。
(休憩、遊び、自然観察の場として利用できるよう、水辺にスペースをつくる)



- 今後、より具体的な整備について、河川管理上の課題等を明確にしつつ、地域の意見を伺いながら検討を進める。

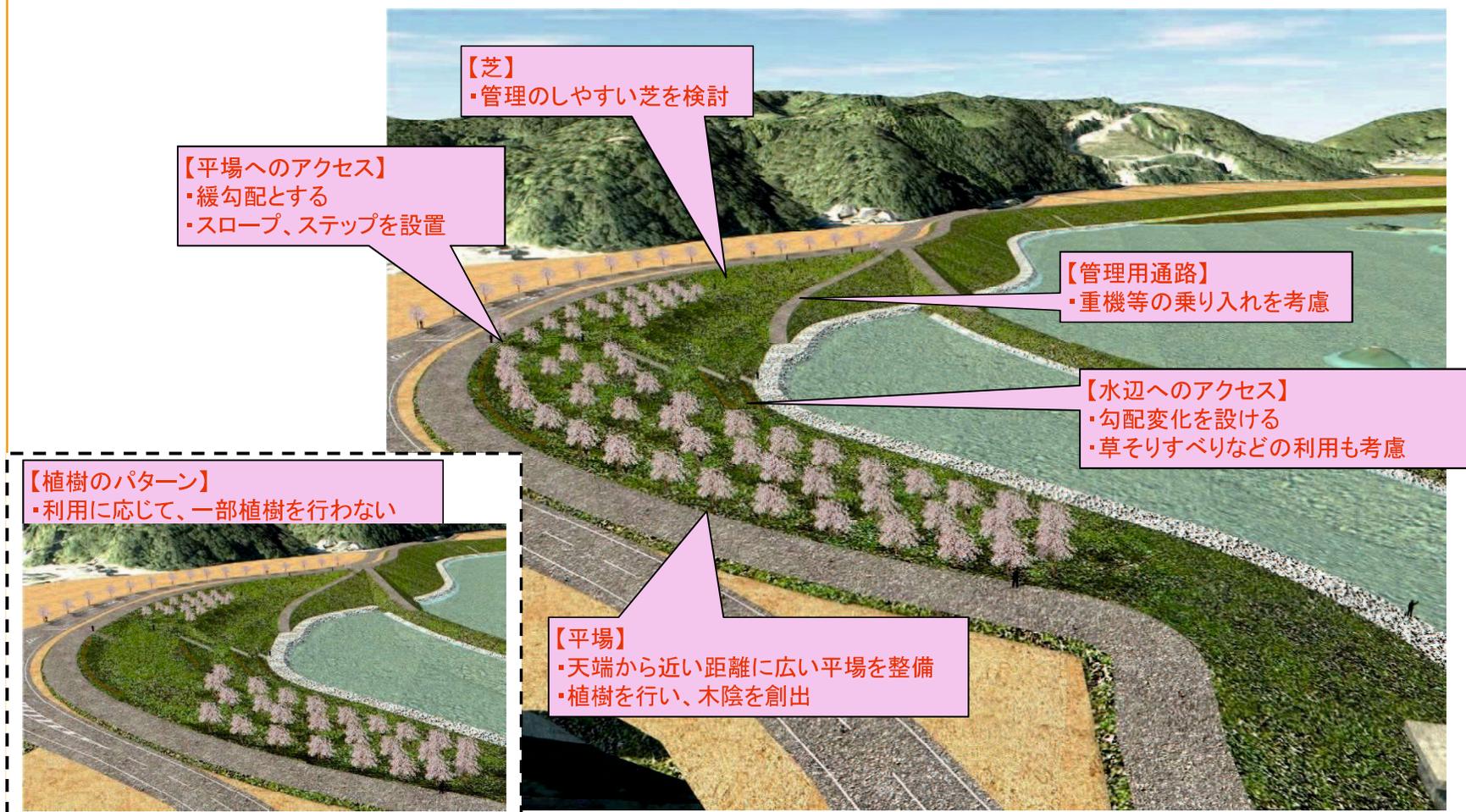
2-5. 河川利用 (2) 前回指摘事項

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 施設の構造や配置	重機が侵入できる坂路を何か所か設ける	・参考事例等も踏まえて、整備内容を設定する。	P.56～57
	芝生の手入れも念頭に入れる		

2-5. 河川利用 (3) 前回指摘事項への対応

施設の整備方針

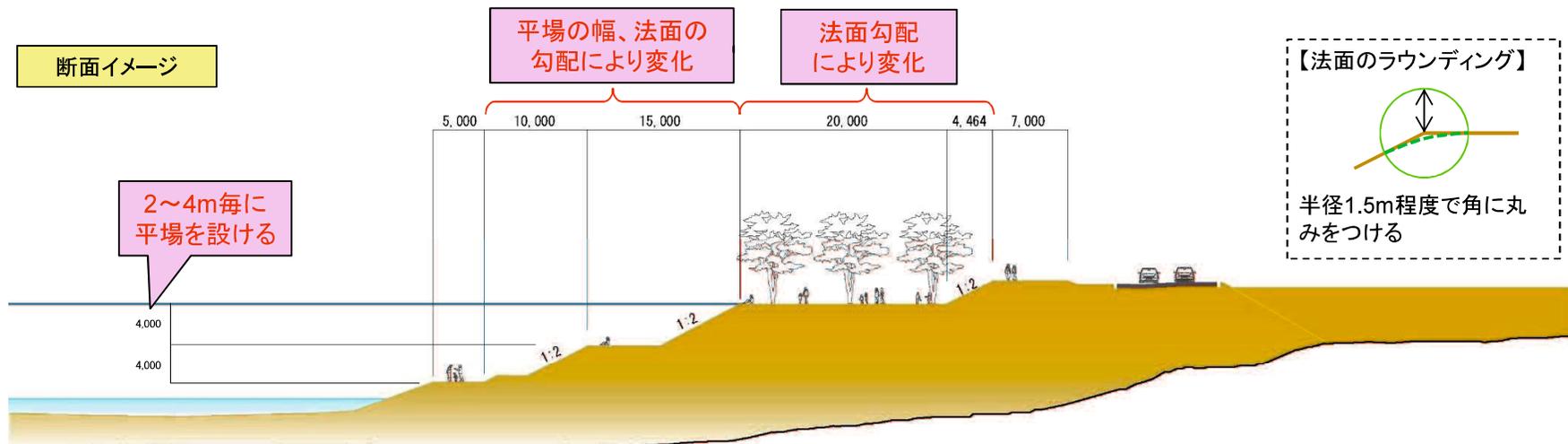
- 山など周辺の地形構成を反映して周囲の景観と調和を図る。
- 天端から水面までの距離が遠いため(50m程度)、憩いの場等の利用を想定して、天端に近い距離に広い平場を設ける。
- 平場には植樹を行い、木陰を創出し、アクセスしやすいように緩勾配、ステップ、スロープを設置する。



2-5. 河川利用 (3) 前回指摘事項への対応

横断イメージ

- 棚田的な地形処理(高さ2~4m毎に平場を設ける)をすることにより人が利用しやすい構造とする。
- 法面は土羽構造を基本とし、2割以上の勾配とする。また、法面の角は丸みをつける(ラウンディング)ことで、2割でも緩く感じるような工夫を行う。
- 平場には、自然的な森の空間、自由に遊べる広場を形成。法面は芝そり遊びにも利用可能。



参考: 宮川堤

勾配の角をとる



- 江戸時代の水制が現存し、高水敷には数百本の桜が植えられている。



- 天端と高水敷の比高差は約4m、法勾配2割。芝そり遊びが自然発生的に行われている。



- 高水敷の桜は日陰を形成し、夏場でも散歩道としてよく利用されている。



- 高水敷に降りるスロープと階段。法面を直接駆け下りることも可能。

写真提供: 吉村伸一氏

2-5. 河川利用 (4) 対応結果の確認

決定したい事項	前回指摘事項	対応方針	結果
① 施設の構造や配置	重機が侵入できる坂路を何か所か設ける 芝生の手入れも念頭に入れる	・参考事例等も踏まえて、整備内容を設定する。	利用を考えた施設配置（平場、アクセス、管理用通路）を検討した。 芝については、管理しやすい芝を検討する。

低草丈の芝の例	改良コウライシバ	改良ムカデシバ	改良イヌシバ
	 <ul style="list-style-type: none"> ・在来種の改良品種 ・匍匐茎の伸長で繁殖 ・草丈は一般的なコウライシバの半分以下 	 <ul style="list-style-type: none"> ・外来種の改良品種 ・匍匐茎の伸長で繁殖 ・アレロパシー効果あり 	 <ul style="list-style-type: none"> ・外来種の改良品種 ・匍匐茎の伸長で繁殖 ・アレロパシー効果あり ・寒冷帯地域では生育不可

出典：河川財団News No.48

【詳細設計等での留意事項】

- ・地域の意見を伺いながら、利用面、安全面を考慮する。
- ・多様な利用が可能となるよう地形の変化も一様とならないよう工夫する。
- ・全体景観のデザインにも配慮し設計を行う。