

第2回 高津川河床掘削懇談会

～これまでの経緯について～

平成28年 7月 27日

国土交通省 中国地方整備局

浜田河川国道事務所

- 高津川は島根県西部に位置し、下流部には石西地域の中心都市である益田市街地があり、人口・資産が集中している。
- 流域の地形は、全体的に平地に乏しく、急峻な地形となっており、河道は山地内を穿入蛇行しながら谷底を流れ、最下流部でようやく横田盆地・益田平野等の沖積平野が広がる。

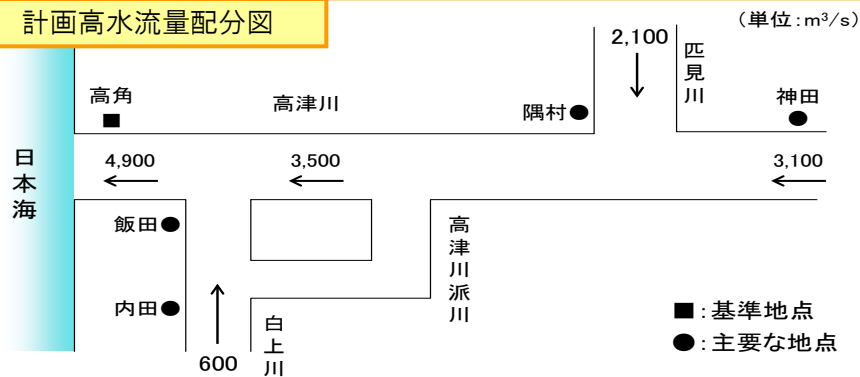
流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積)	: 1,090km ²
幹川流路延長	: 81 km
流域内人口	: 約3万4千人
想定氾濫区域面積	: 39km ²
想定氾濫区域内人口	: 約2万1千人
想定氾濫区域内資産額	: 約4,800億円
流域内市町	: 益田市、津和野町、吉賀町

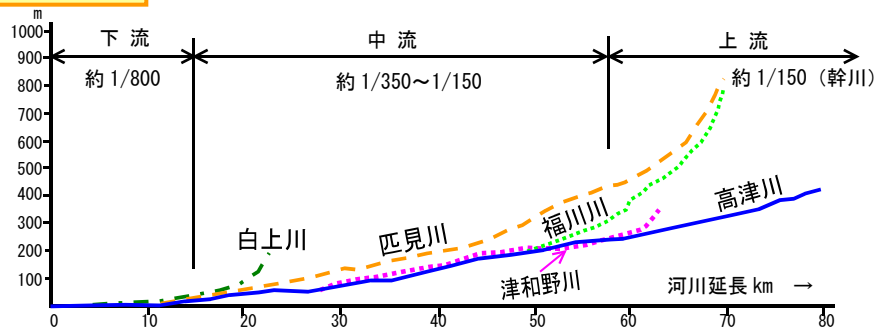
流域図



計画高水流量配分図



河川勾配



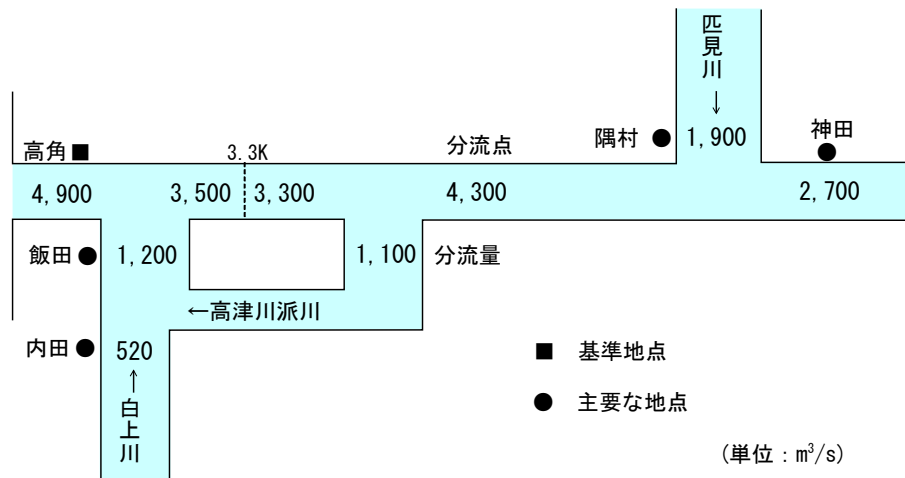
高津川水系河川整備計画

- 高津川水系河川整備基本方針：平成18年2月14日策定
- 高津川水系河川整備計画：平成20年7月3日策定

■ **整備目標**
 高津川の国管理区間においては、流域に壊滅的被害をもたらした既往第2位の昭和18年9月洪水と同規模の洪水を安全に流下させる。さらに、高津川本川と、改修済みの益田川に挟まれた都市の中核機能を擁している益田市街地の区間は、河川整備基本方針に位置付けられている、河道において分担する流量4,900m³/s(高角地点)に相当する洪水を安全に流下させる。

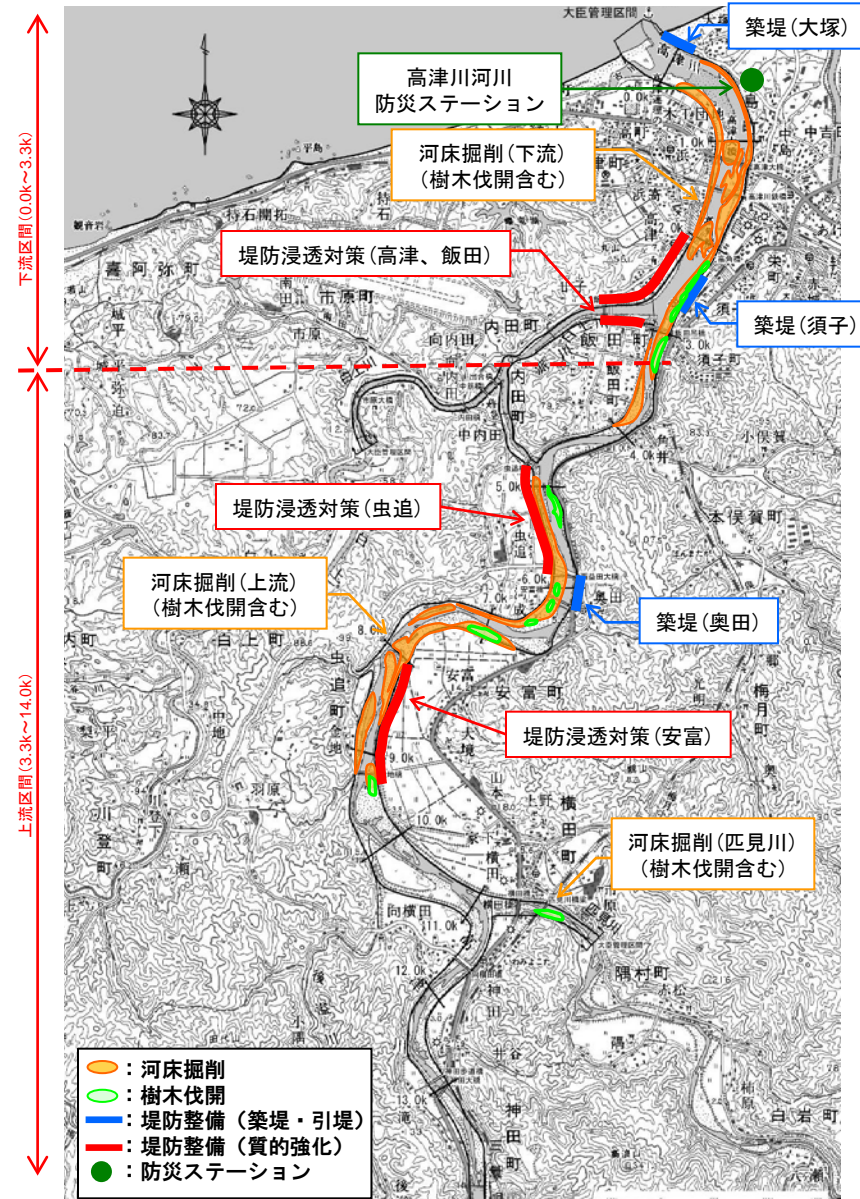
■ **整備期間**
 目標を達成する上での事業量等を勘案し、概ね30年間。

■ **事業箇所**
 整備期間内に目標を達成するために必要な事業箇所を選定。



基準地点および主要な地点における目標流量

事業箇所



河川維持管理計画

高津川の河川特性、維持管理上の課題等に配慮した河川維持管理計画を作成（H24.3月）

- 高津川の河川特性を十分踏まえ、維持管理の目標、河川の状態把握の頻度や時期等を具体的に設定
- 高津川の状態変化の監視・評価、評価結果に基づく改善を、河川維持管理計画あるいは実施内容に反映していくという「サイクル型維持管理体系」を構築し、効率的・効果的に実施

河川維持管理目標（抜粋）

■河道流下断面の確保

○堆積土砂の撤去

今後とも河床を安定的に維持していくため、定期縦横断測量や空中写真測量などによる定期的かつ継続的な監視及び出水後の河川巡視等により、維持すべき流下能力が確保されない状況が発生した場合には土砂撤去を実施し、流下能力の回復を図ることを目標とする。

なお、土砂撤去にあたっては、生物の生息・生育環境の保全に配慮する。特に、アユの代表的な産卵場になっている瀬（エンコウの瀬、ナガタの瀬、虫追の瀬等）には、十分に配慮する。

○樹木の伐開

河道内樹木群については、樹木内に生息する生物等に配慮しながら伐開等の管理が必要である。

伐開箇所について、樹木の成長状況を監視し、幼木においても現況流下能力への影響を見ながら必要に応じて伐開する。

■河川環境の整備と保全

○アユの生息・生育・繁殖環境への配慮

良好な環境にあるアユ産卵場等に配慮し、交互に連続する瀬・淵、礫河原、水際の入り組みや河畔林等、変化に富んだ特徴的な河川環境を保全することを目標とする。

このような目標のもと



★H24年度 維持掘削実施（試験施工：エンコウの瀬）

- 検討・確認する項目：掘削手法、掘削による影響評価、モニタリング（手法・時期）



意見交換会の設置

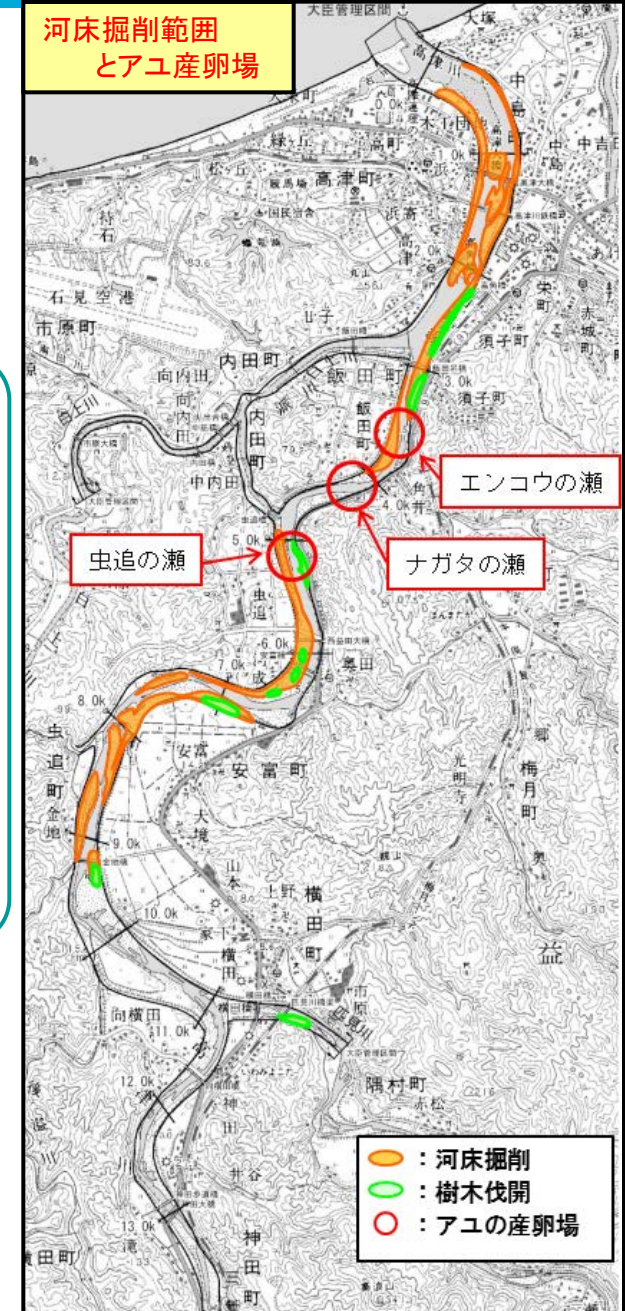
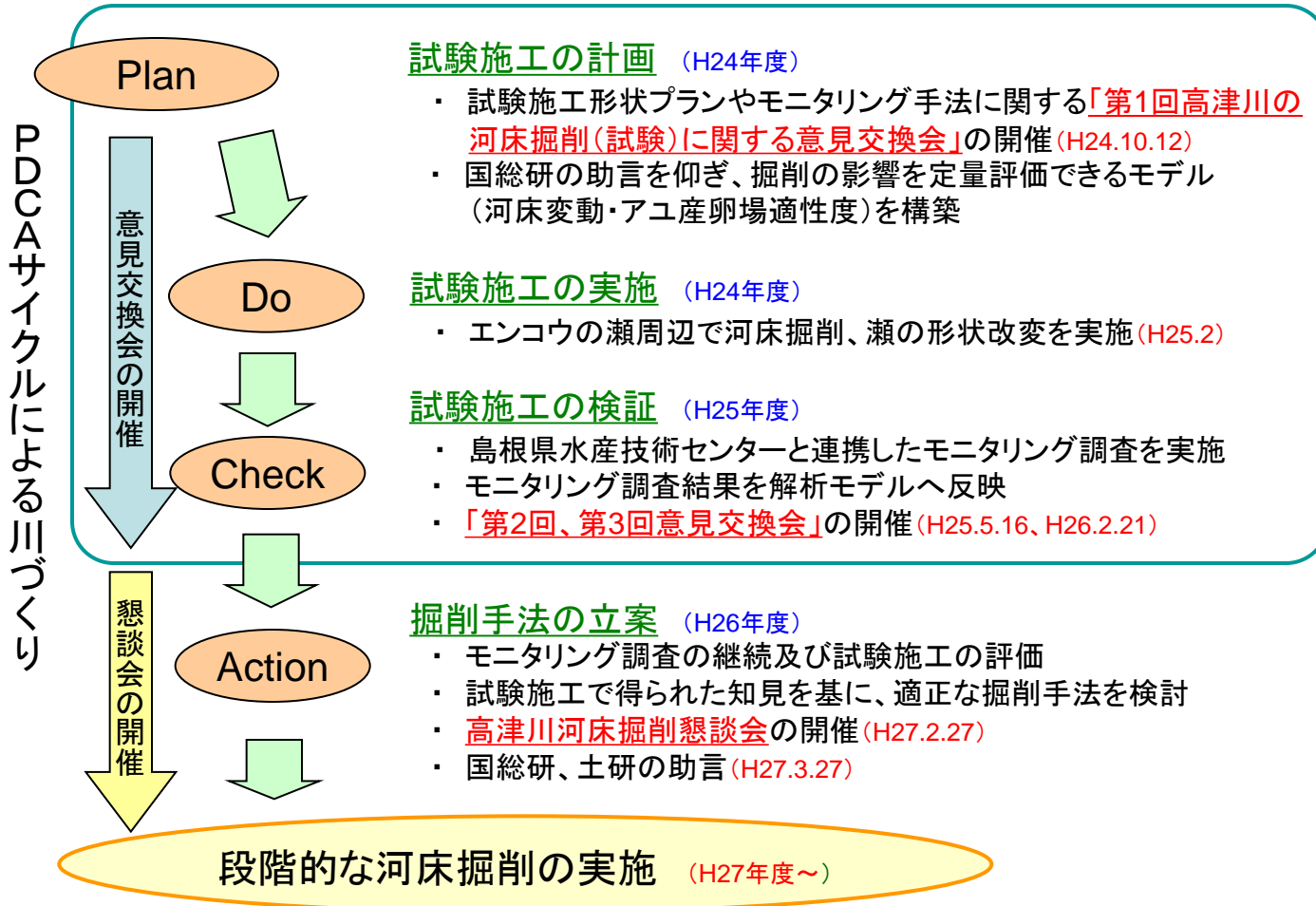
- 目的：アユ産卵場周辺での試験掘削実施に向けて、学識経験者、漁業関係者および流域市民代表と意見交換を行う。

4. H24～26年度までの経過

河川整備計画に基づき大規模な河床掘削を実施予定

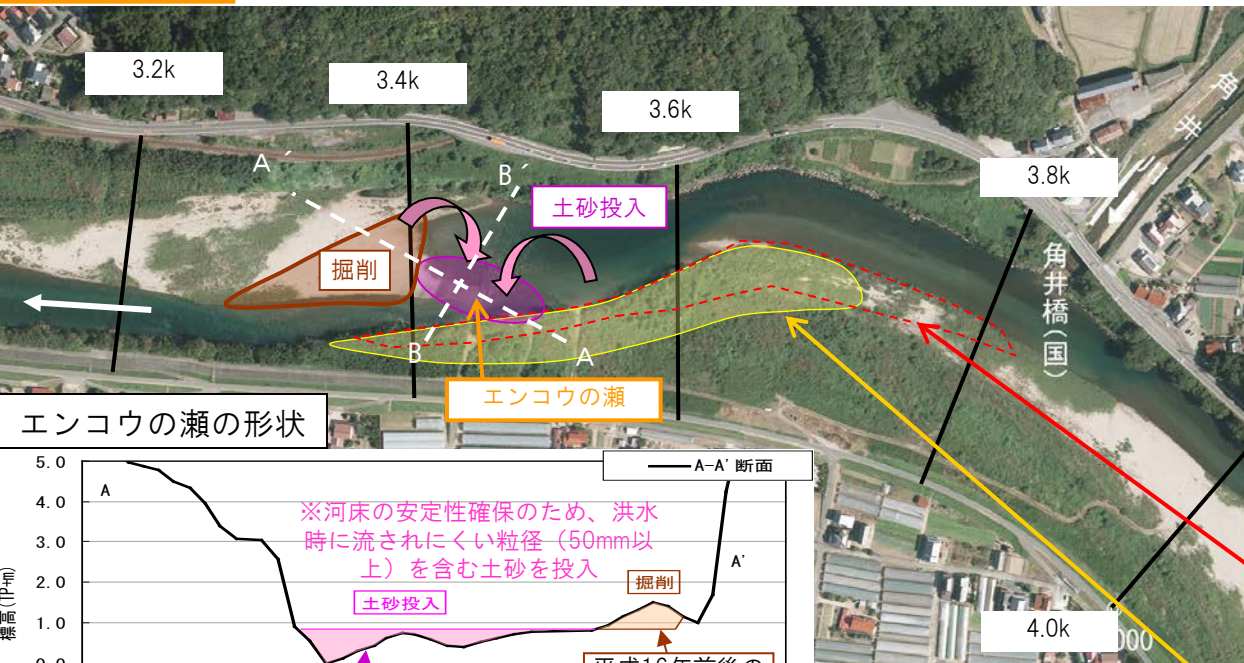
[課題]

- ① 河床掘削による河道の安定性や維持管理への影響
- ② 河床掘削によりアユ産卵環境への影響

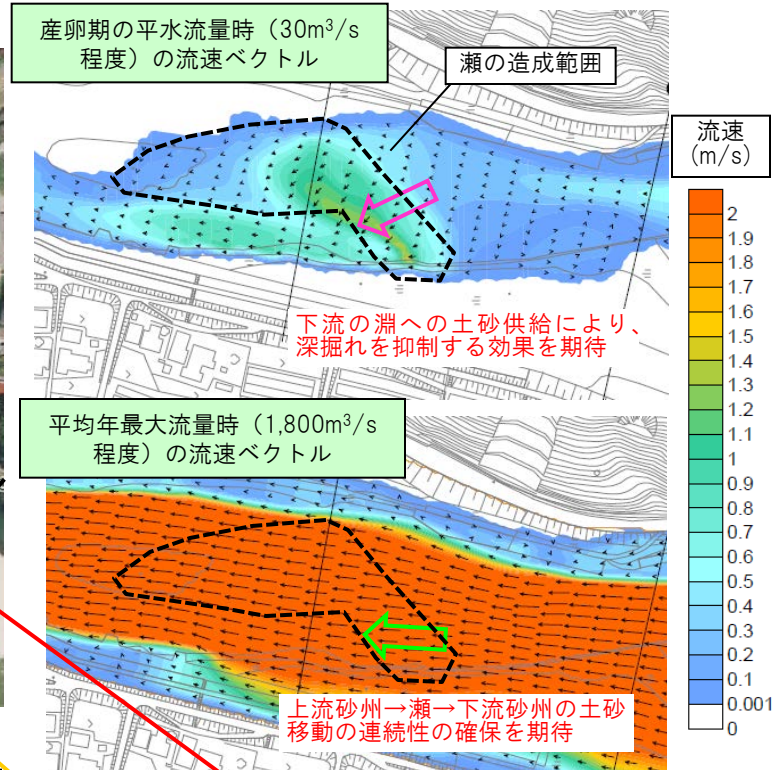
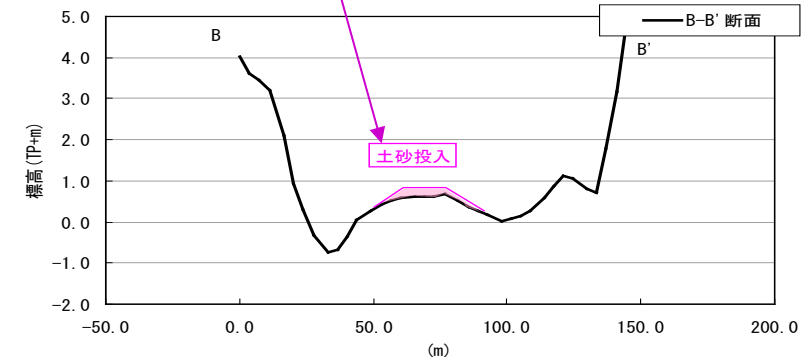
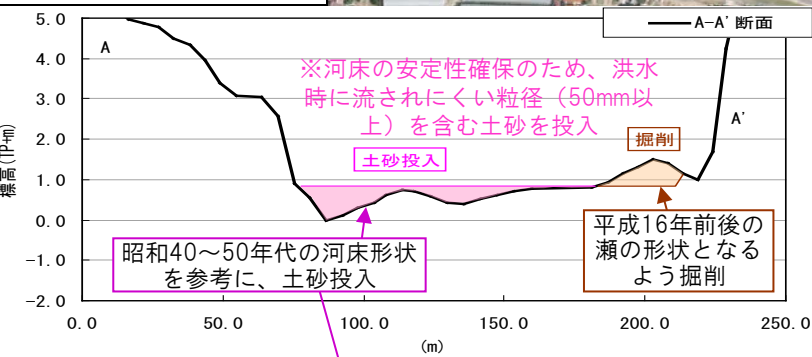


■ 瀬淵が良好な状況にあった昭和40～50年代及び平成16年前後の瀬の形状を参考に、施工形状を設定した。

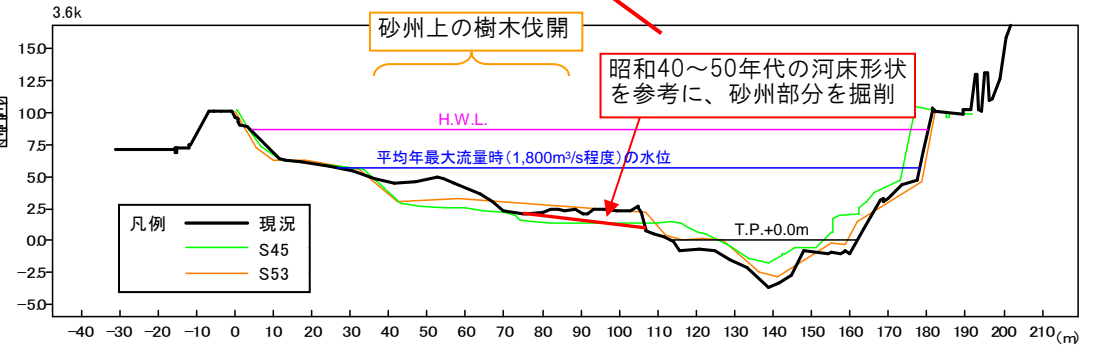
試験施工の内容



エンコウの瀬の形状

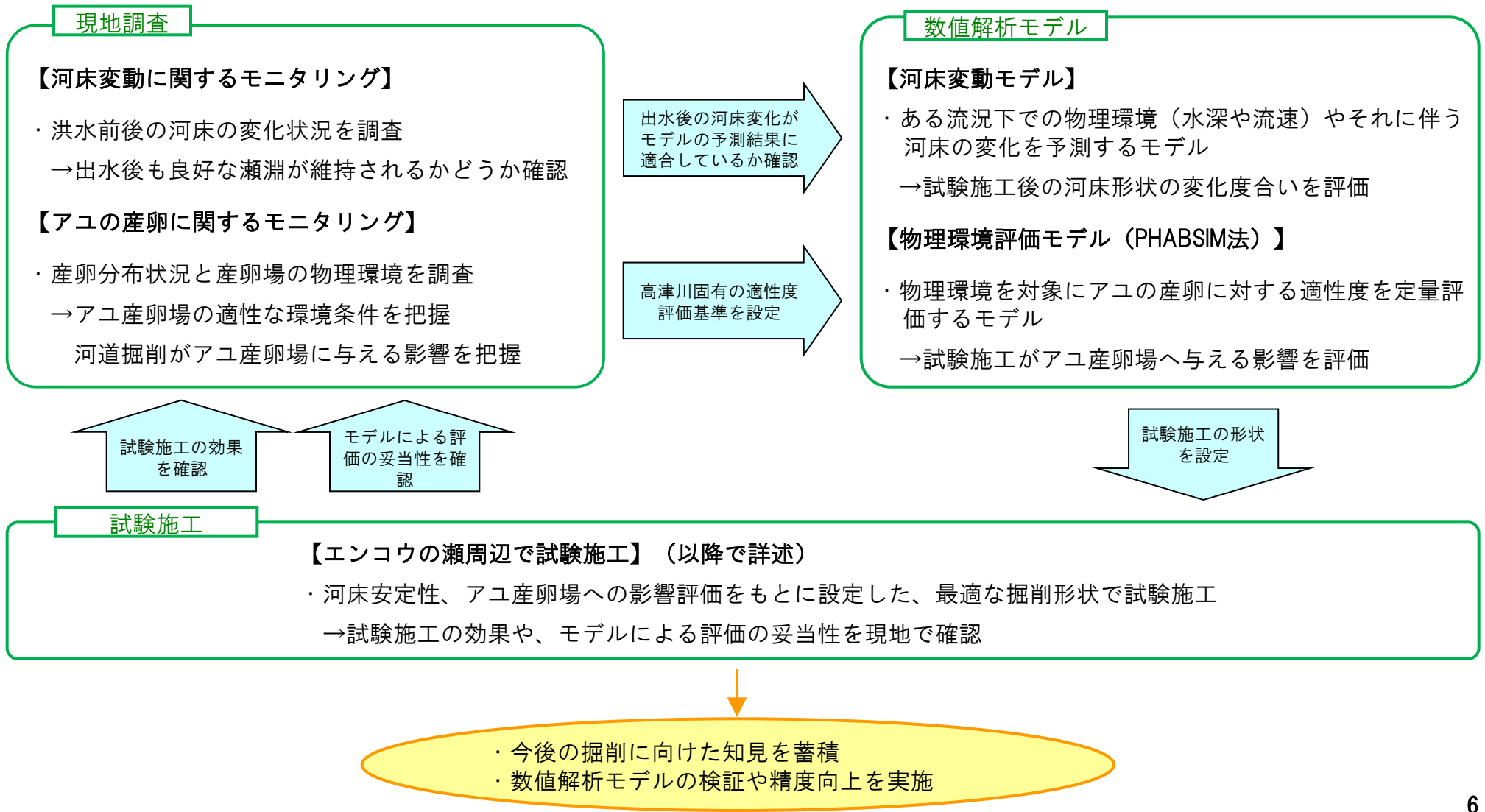


上流側砂州の形状



- 数値解析モデルを用いて、試験施工後の河道の変化について予測、評価を行い、試験施工の形状を検討した。
- 現地調査を実施し、試験施工の効果の確認や、モデルによる評価の妥当性を検証した。

現地調査と数値解析モデルの関係



7. 掘削影響の評価方法(産卵適性度評価基準の設定)

■ モニタリング調査結果をもとに、高津川におけるアユの産卵適性度評価基準を設定した。

産卵適性度評価基準の見直し(評価基準の設定)

※鬼東ら(2004):アユの産卵に適した水深および流速の選好曲線に関する検討;河川技術論文集,第11巻

	既往文献※	見直し前(H24年度)	見直し後(H25年度)
適性度評価基準の設定方法	—	<ul style="list-style-type: none"> 左の既往文献を参考に設定 水深については高津川の実態をふまえて0.5mを上限として設定 	<ul style="list-style-type: none"> 産卵期調査結果による産卵分布と物理環境の関係から、産着卵の分布範囲と適性度の分布が概ね整合するよう設定
評価方法	—	<ul style="list-style-type: none"> 水深、流速の2項目で評価 適性度=水深の適性度×流速の適性度 	<ul style="list-style-type: none"> 水深、流速の2項目で評価 適性度=水深の適性度×流速の適性度
水深			
流速			
粒径・浮石状態	—	参考項目	参考項目

8. 試験施工の実施(H25年2月)

試験施工前の状況

写真1 (試験施工前)



平成24年3月撮影

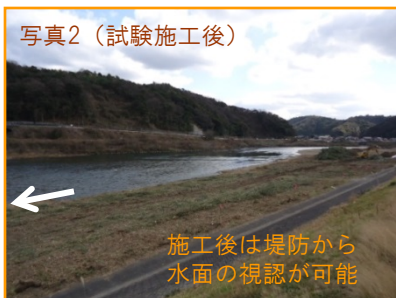


平成23年撮影

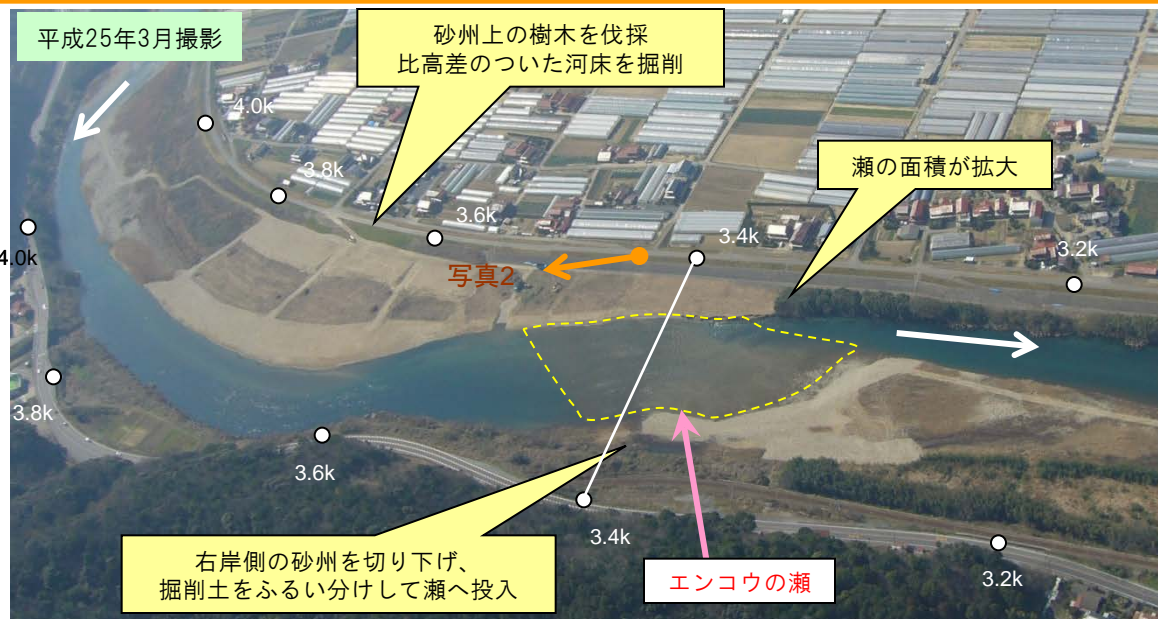


試験施工後の状況

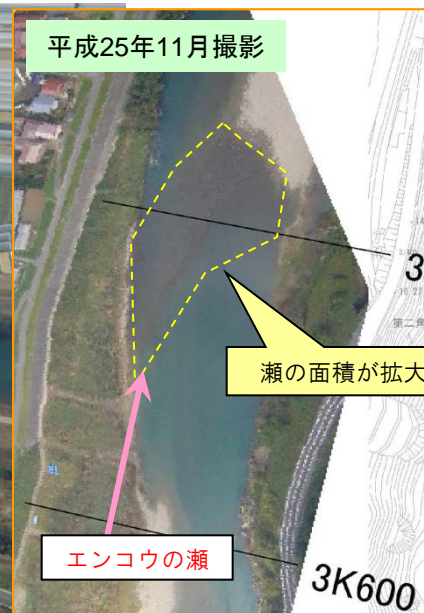
写真2 (試験施工後)



平成25年3月撮影

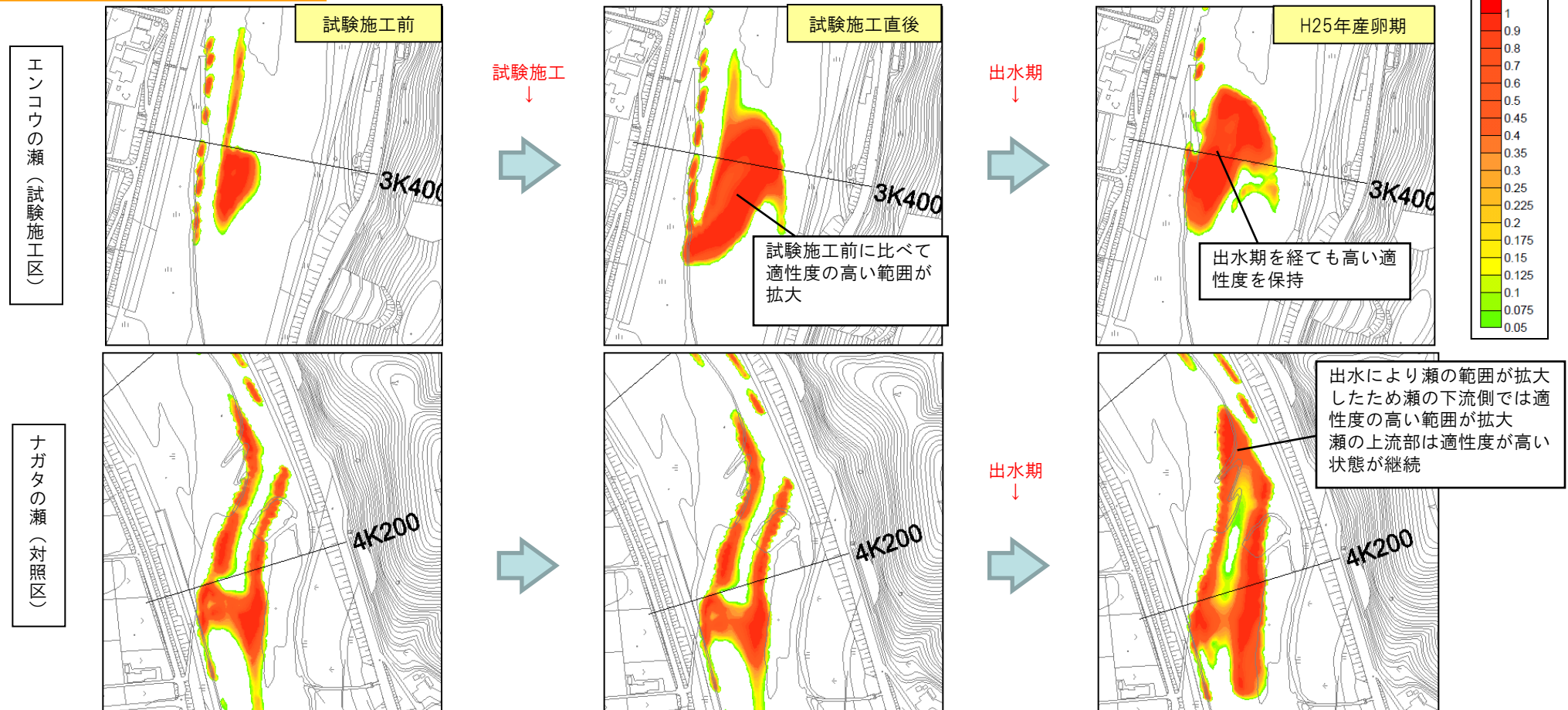


平成25年11月撮影



- エンコウの瀬は、試験施工により適性度の高い範囲が拡大し、出水期を経たH25年産卵期においても適性度の高い状態を保持している。
- 試験施工以降は、様々な流量規模で産卵に適した流速帯が形成されていることを現地調査により確認しており、幅広い流況に応じて瀬が形成されるよう施工形状を設定した効果と推察できる。
- ナガタの瀬は元々適性度が高く、H25年産卵期には出水による瀬の拡大に伴い、試験施工直後に比べて適性度の高い範囲が拡大した。
- 但し、平均的な流況下では好適な物理環境が形成されているものの、現地調査結果では流況に応じて好適な流速帯の割合が増減しており不安定な傾向にあるといえる。

試験施工前後の適性度評価結果



※いずれも見直し後の適性度評価基準 (P17右側と同様：水深・流速の2項目) により評価
 ※いずれもアユの産卵期における平水流量 (30m³/s) 時の水深、流速の計算結果を用いて算出

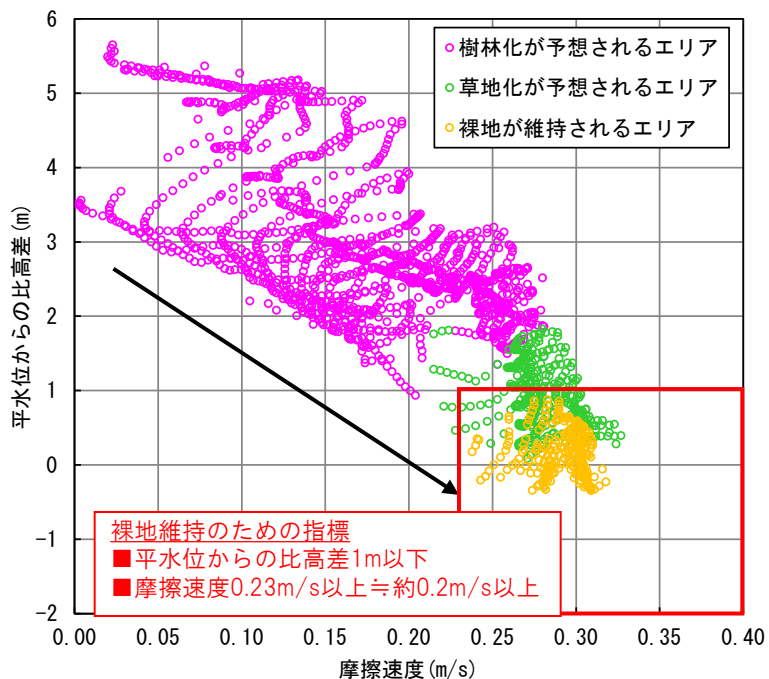
10. 試験掘削形状の評価(裸地の維持に関する指標)

- H25試験施工後の植生分布状況と水理量の関係から、掘削後の形状(裸地)が維持可能な指標を検討する。
- 平常時の水理量(平水位からの比高差)と洪水時の水理量(摩擦速度)の関係から、概ね、平水位からの比高差1m以下、摩擦速度約0.2m/s以上であれば裸地が維持できるものとする。

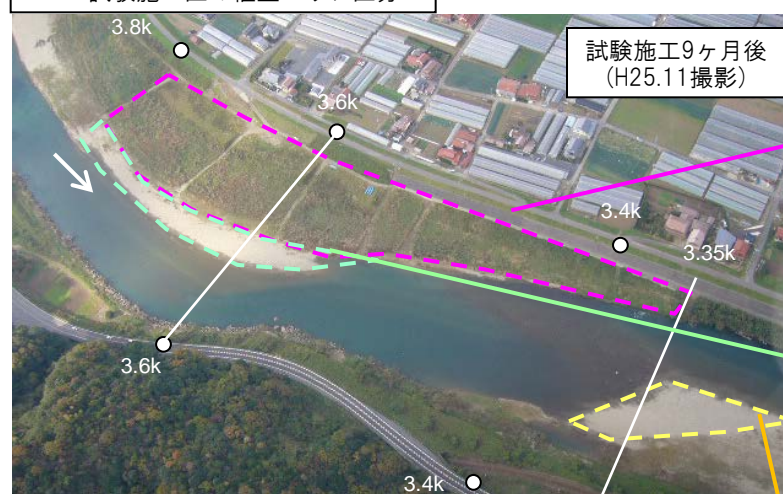
掘削指標の設定

- ・ 現地の植生分布状況からH25試験施工区を3つのエリアに区分
- ・ 流況解析により各エリアの水理諸量を整理し、掘削形状を設定する際の指標を設定

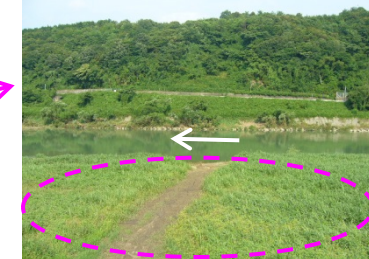
各エリアの平水位からの比高差と摩擦速度の関係



H25試験施工区の植生エリア区分



植生の速やかな再繁茂を確認
⇒樹林化が予想されるエリア



まばらな植生を確認
⇒草地化が予想されるエリア



植生は確認されない
⇒裸地が維持されるエリア



- : H23測量(試験施工前)
- - - : 試験施工完成時
- - - : H25.7測量
- - - : H25.8測量

樹林化が予想されるエリア

草地化が予想されるエリア

裸地が維持されるエリア

12. 次期試験掘削の基本的な考え方

- 段階施工の方針、現状河道における課題への対応方針、H25試験施工における課題への対応方針を踏まえ、H27試験施工における掘削形状設定の基本的な考え方を整理した。
- 中流部（6.0k～8.0k付近）での流下能力が著しく低下している主な要因である、樹木群（4.2k～7.6k）の伐採を実施する。
- 「一連区間での土砂移動の促進」を目的に、複数箇所での対策（砂州の切り下げ、低水路の拡幅）を想定して試験工区を設定した。

掘削形状設定の基本的な考え方

段階施工の方針

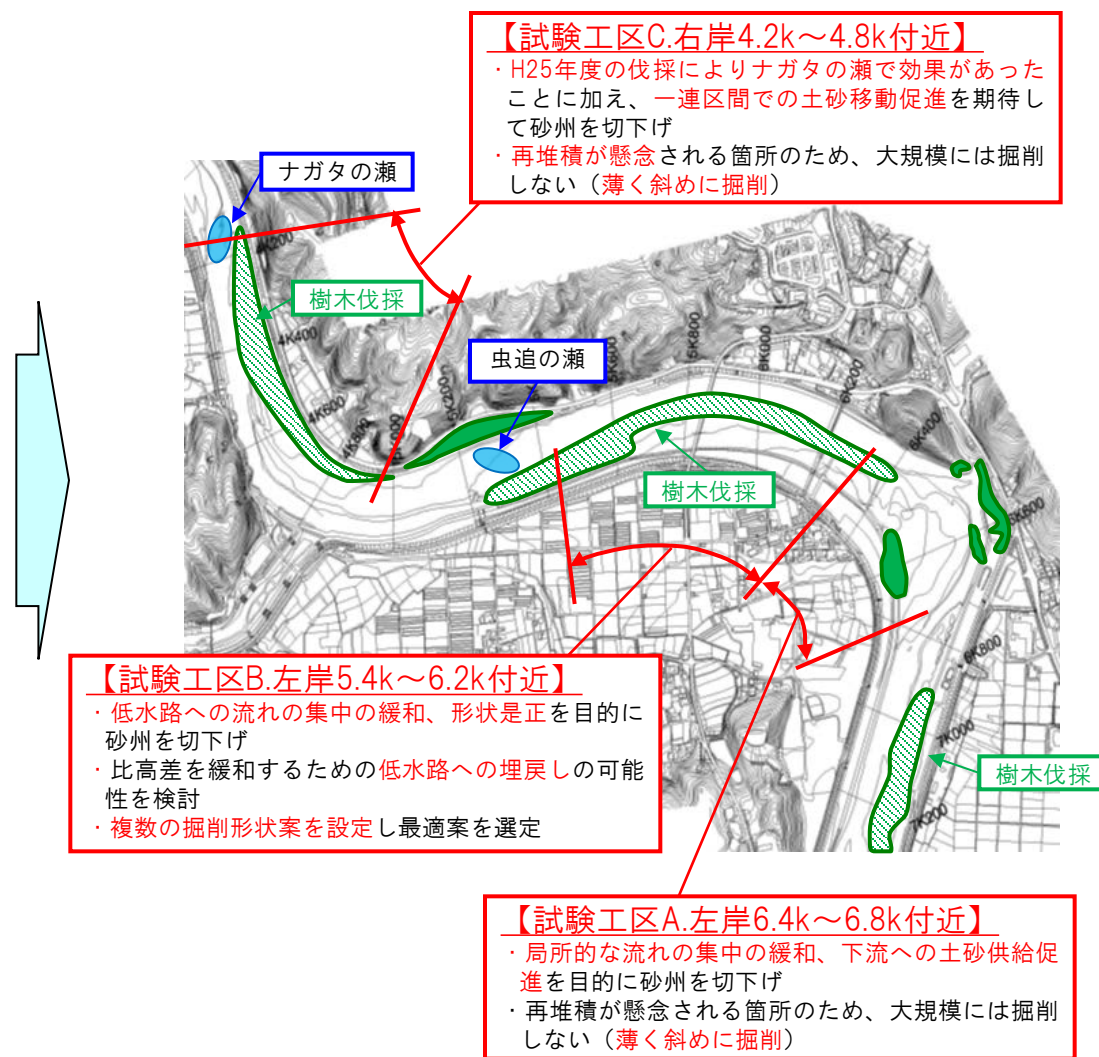
- 第1段階での掘削規模は、上下流バランスに配慮し、**益田市街地区間における最小流下能力見合い**を上限

現状河道における課題への対応

- 草地化・樹林化の抑制のため、伐採に加え、砂州とみお筋の**高低差を小さく**するような河道形状の是正が必要

H25試験施工における課題への対応

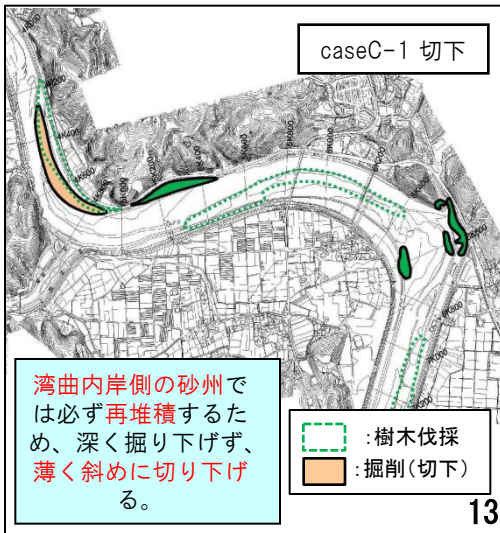
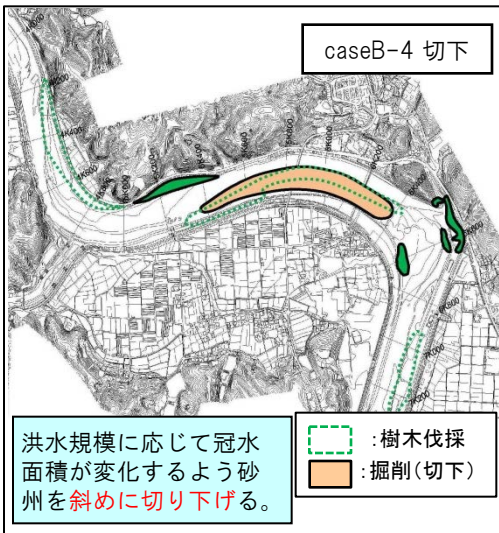
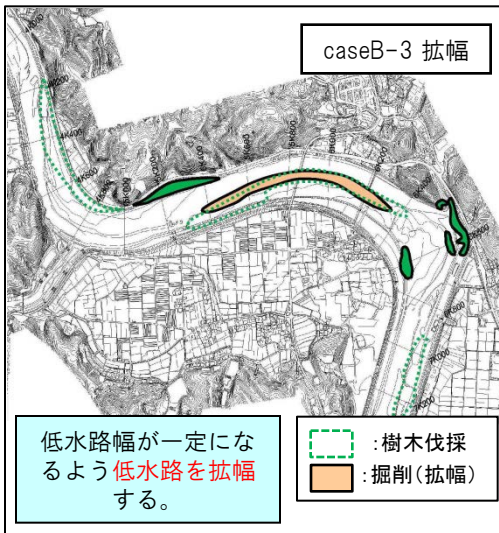
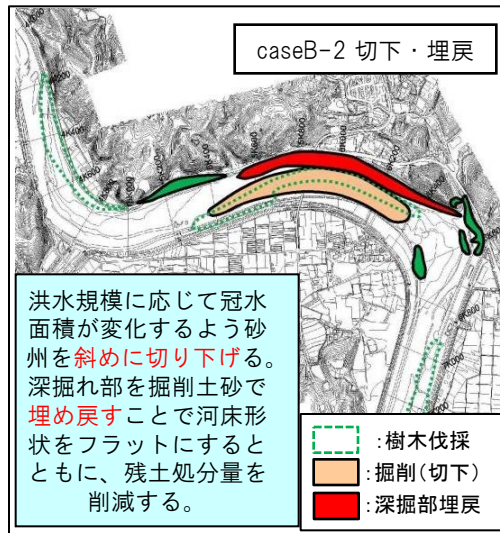
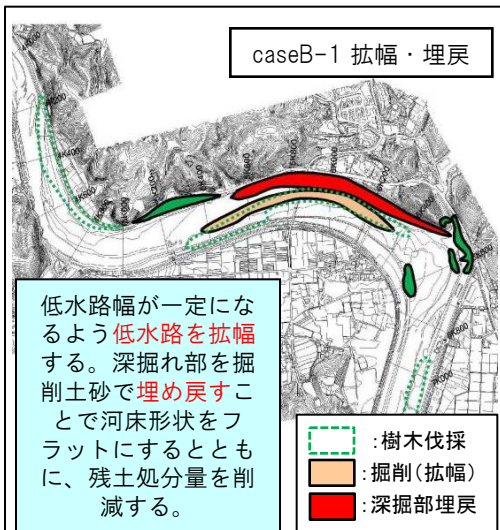
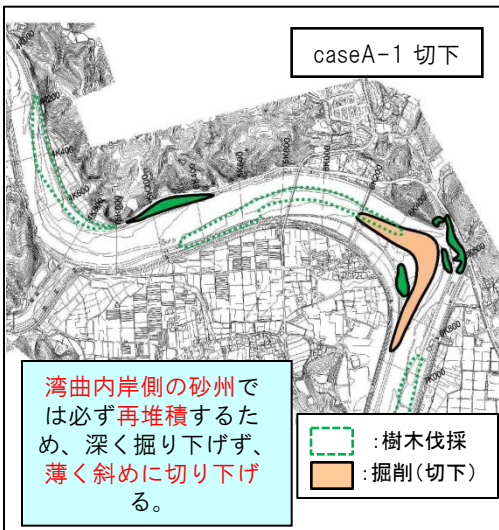
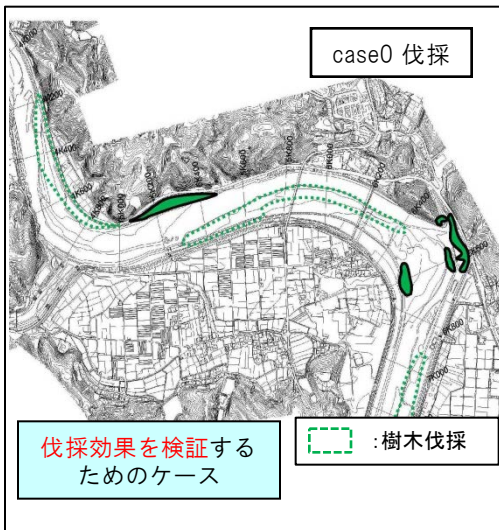
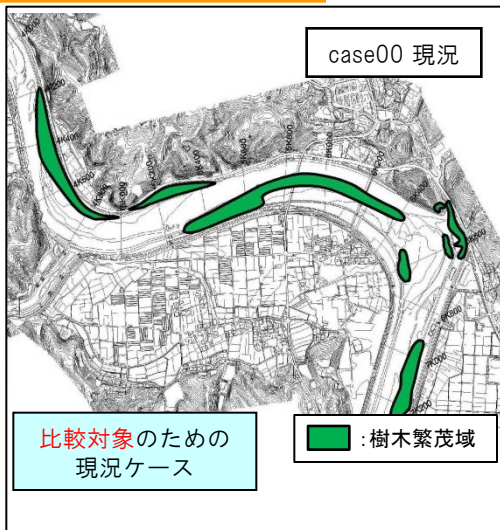
- 湾曲部内岸等、砂州が形成されやすい領域では**予め再堆積を想定**しておく必要あり
- 草地化抑制のため、**砂州全体を切り下げる**ことで冠水頻度や外力を上げる必要あり
- 土砂移動環境の改善のため、**一連区間で対策**を行い、土砂移動の連続性を確保する必要あり
- **裸地維持のための指標**を目安に掘削形状を設定
 - ・ 平水位からの比高差1m以下
 - ・ 摩擦速度0.2m/s以上



13. 試験掘削形状の設定(複数案の抽出)

- 掘削形状設定の基本的な考え方に基づき、試験掘削形状案を複数設定した。
- 比較対象のための現況ケース (case00 現況)、伐採効果を検証するためのケース (case0 伐採) と、掘削形状の比較検討のためのケース (試験工区A : caseA-1、試験工区B : caseB-1~4、試験工区C : caseC-1) を設定した。

試験掘削形状案の設定

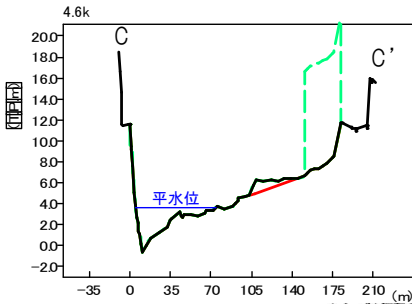


14. 試験掘削形状案の設定

- 試験工区A ⇒ caseA-1：砂州を斜めに切り下げ
- 試験工区B ⇒ caseB-1：低水路を拡幅+みお筋に埋戻し caseB-2：砂州を斜めに切り下げ+みお筋に埋戻し
- caseB-3：低水路を拡幅 caseB-4：砂州を斜めに切り下げ
- 試験工区C ⇒ caseC-1：砂州を斜めに切り下げ

掘削形状の設定例

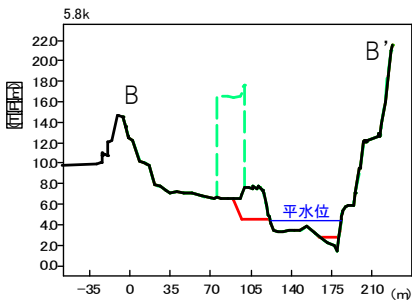
caseC-1 掘削形状例



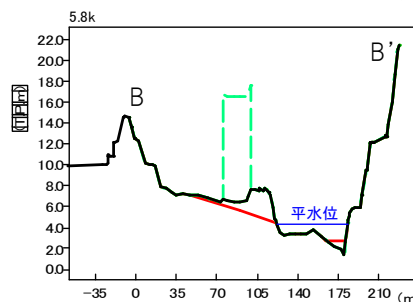
試験工区C.右岸4.2k~4.8k付近砂州の切下げ

- ①湾曲部内岸で再堆積が予想されるため、砂州を薄く斜めに切下げ

caseB-1 掘削形状例



caseB-2 掘削形状例

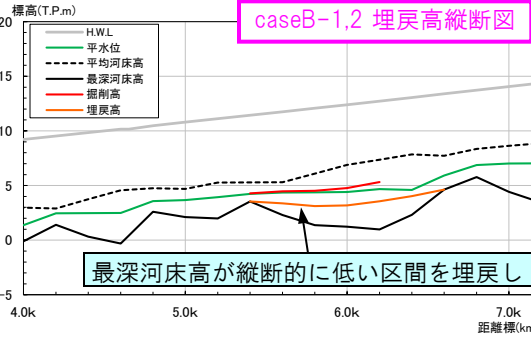


試験工区B.左岸5.4k~6.2k付近砂州の切下げ、低水路の拡幅

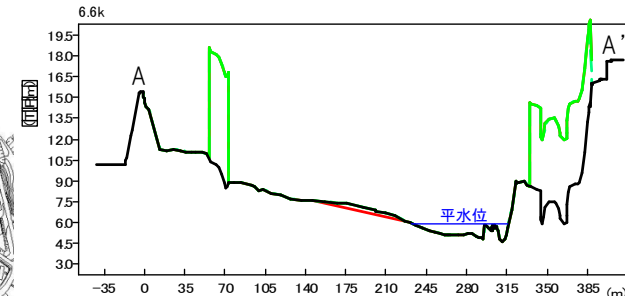
- ①最深河床高が縦断的に低い区間の低水路を埋戻し
- ②流下能力上の制約と裸地維持のための指標とを踏まえ、掘削高、掘削量を設定

- ・益田市街地流下能力見合い
- ・平水位からの比高差1m以下
- ・摩擦速度0.2m/s以上

caseB-1,2 埋戻高縦断図



caseA-1 掘削形状例



試験工区A.左岸6.4k~6.8k付近砂州の切下げ

- ①湾曲部内岸で再堆積が予想されるため、砂州を薄く斜めに切下げ

横断図の凡例

- 現況河道
- 樹木(存置)
- - 樹木(伐採)
- 試験掘削

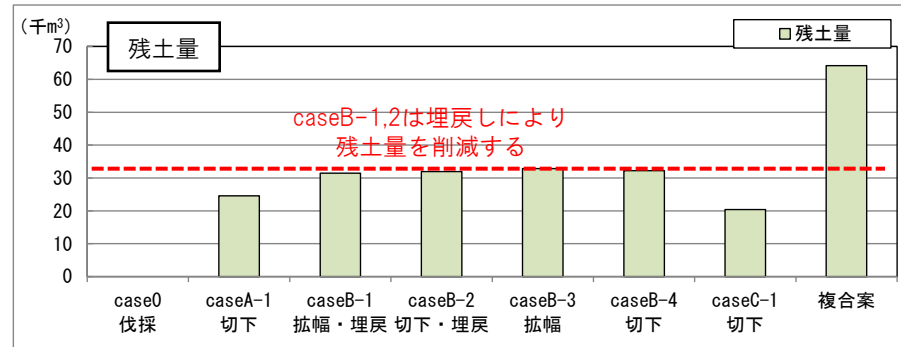
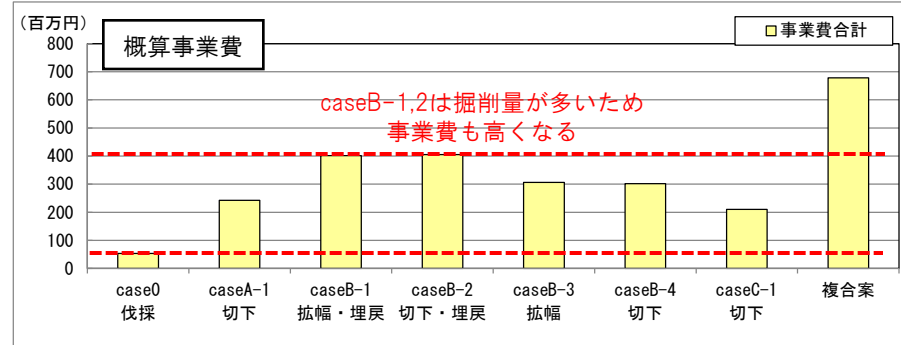
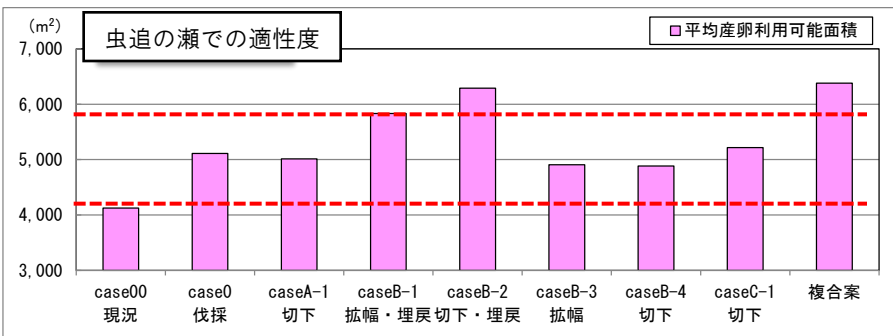
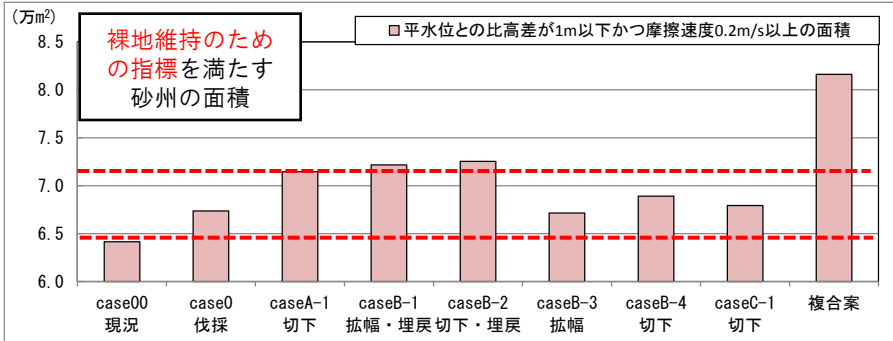
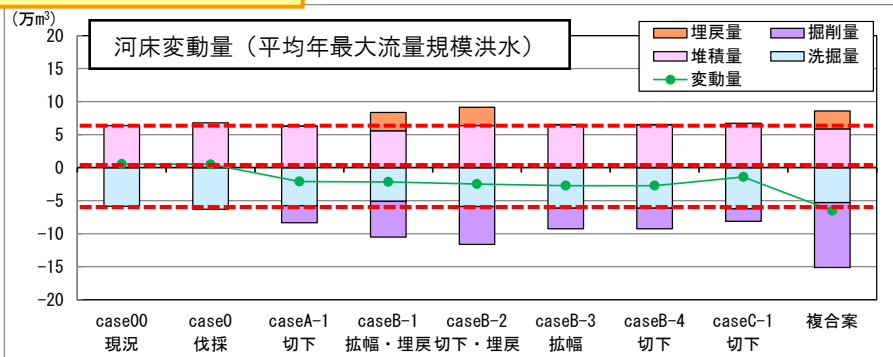
平面図の凡例

- 樹木(存置)
- 樹木(伐採)
- 河床掘削
- 埋戻し

15. 試験掘削形状の設定(比較評価まとめ)

- 各掘削形状案について、治水面、環境面、費用面など複数の観点から比較検討し、最適案を選定した。
- 河床変動量からみた安定性については、ケースごとに有意な差は見られず、各ケースほぼ同等の評価である。
- 裸地維持のための指標、虫追の瀬での適性度および残土量の観点から、「caseB-2 切下・埋戻」を最適案に選定した。
- 一定の効果が期待できる「caseA-1 切下」、「caseC-1 切下」を合わせて一連で実施する「複合案」が最も効果的である。

掘削形状案の相互比較評価



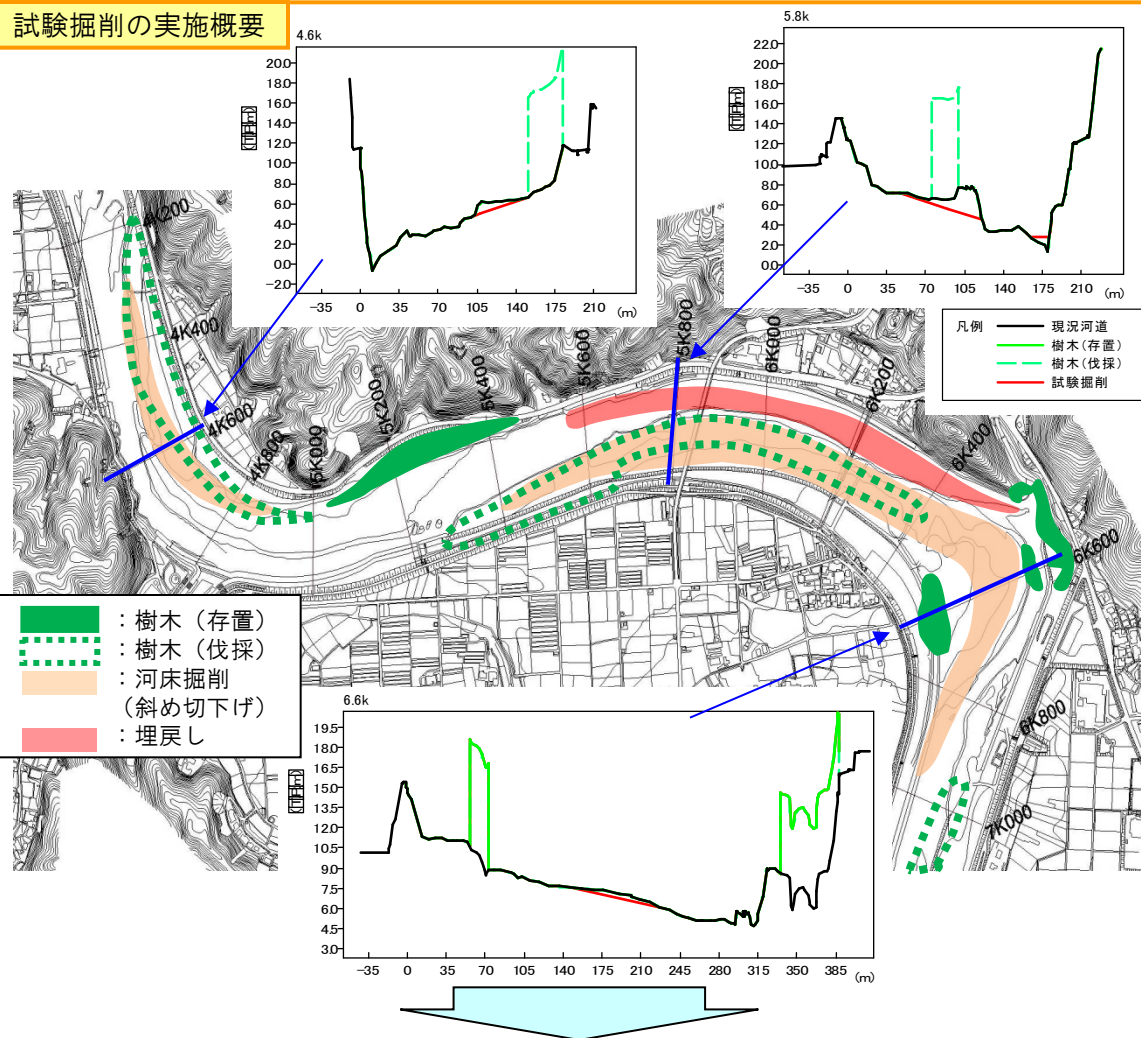
・ 河床変動量からみた安定性はいずれのケースも同等の評価

・ 裸地維持のための指標、虫追の瀬での適性度および残土量の観点から、「caseB-2 切下・埋戻」が最適と判断

・ 一定の効果が期待できる「caseA-1 切下」、「caseC-1 切下」を合わせて一連で実施するのが最も効果的である。

- 設定した試験掘削形状を段階施工の第1段階と位置づけ、今後3年間で実施する予定である。
- 試験掘削による影響を継続的にモニタリングし、必要に応じて掘削形状等の見直しを図る予定である。
- 今回の試験掘削から得られた知見をもとに、第2段階以降の掘削形状を検討していく予定である。

試験掘削の実施概要



段階施工のStep1として、上記の試験掘削を3年間で実施する

今後の予定

H25試験施工(完了)

- ・自然の営力に着目した川づくりに関する知見を蓄積
- ・掘削による河床変化やアユ産卵場への影響を予測評価するためのモデルを構築・確定

掘削手法の立案

- ・構築したモデルを用いて、河川整備計画に向けた段階施工計画の第1段階となる掘削形状を検討
→河床安定性、土砂移動環境、生物環境等に配慮した試験掘削形状を設定
- ・高津川河床掘削懇談会(本会)の開催

必要に応じて掘削形状等の見直し

試験掘削に着手

- ・H27年度以降、段階的な掘削に着手
 - ・現地モニタリング等により、掘削による影響を継続的に監視
- 【モニタリング項目案】
- 河床高、物理環境(水深、流速、河床材料等)、産卵分布、塩分等