

平成 27 年度  
札内川自然再生(礫河原再生)  
実施計画書(案)

平成 27 年 1 月

国土交通省 帯広開発建設部  
北海道開発局  
(監修) 独立行政法人 寒地土木研究所  
土木研究所

# 平成27年度 札内川自然再生計画実施計画書(案) 目次

## (1) これまでの評価

- ①これまでにわかったこと . . . . . 1
- ②H27年度に必要な調査・検討項目 . . . . . 4

## (2) 試験工区の設定

- ①試験工区の設定 . . . . . 6
- ②実施内容の検討 . . . . . 7

## (3) H27年度の調査・検討項目

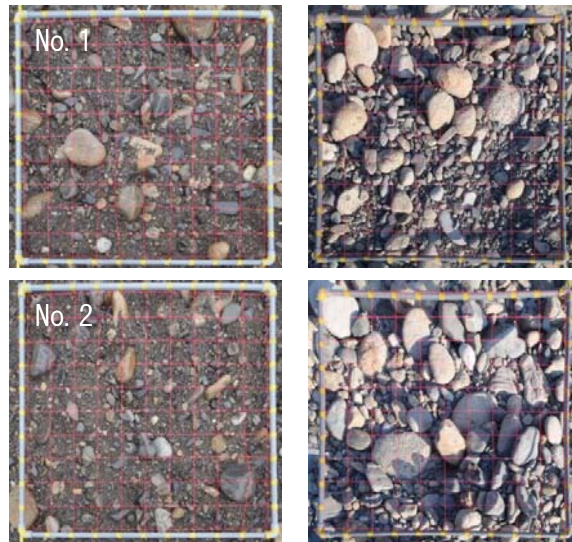
- ①放流による効果の最大化に向けて . . . . . 9
- ②望ましいシフティングモザイクに向けて . . . . . 11
- ③モニタリング計画 . . . . . 12

## (1) これまでの評価

# ① これまでにわかったこと (1/3)

H24年調査結果より

- ◆ ダム放流前後の河床材料粒径と放流時の  $\tau_*$  の関係から、 $\tau_* \geq 0.05$  になると河床材料が移動することがわかった。



※一般的に、無次元掃流力  $\tau_*$  が0.05を上回ると河床材料が移動と言われている。

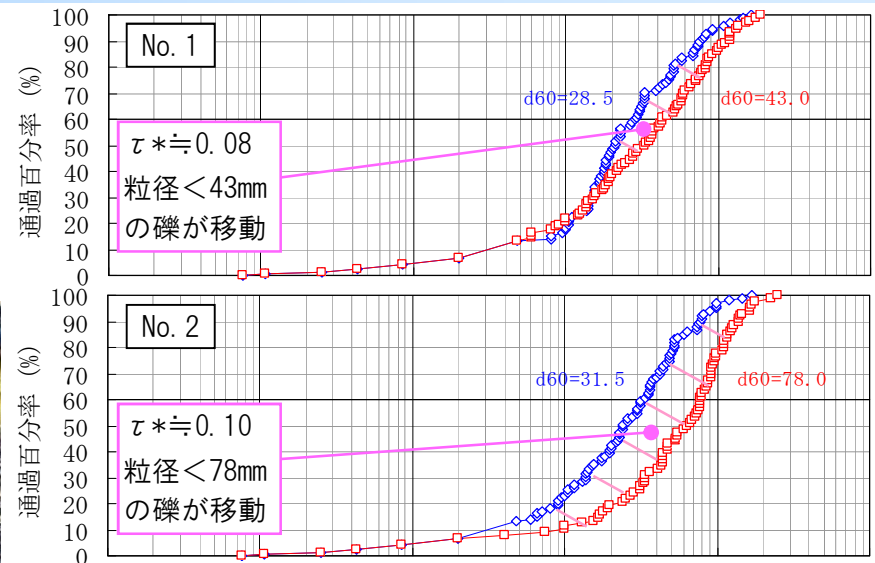
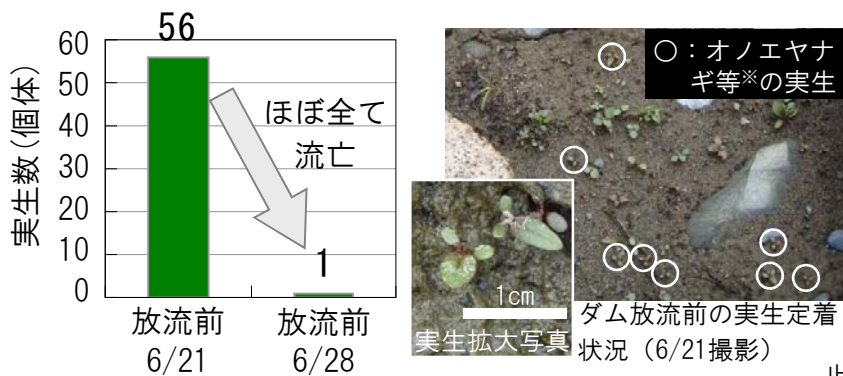


図-1 主流路沿いの礫河原での調査結果

- ◆ ダム放流により冠水した区域ではヤナギ類の実生が流亡。
- ◆  $\tau_* \geq 0.05$  となった区域ではほぼ全ての実生が流亡 (図-2)。河床材料が動き出し、実生が定着できなくなったためと考えられる。



$\tau_* \geq 0.05$  となった範囲のオノエヤナギ等※の実生流亡状況

※オノエヤナギ、エゾノキヌヤナギ

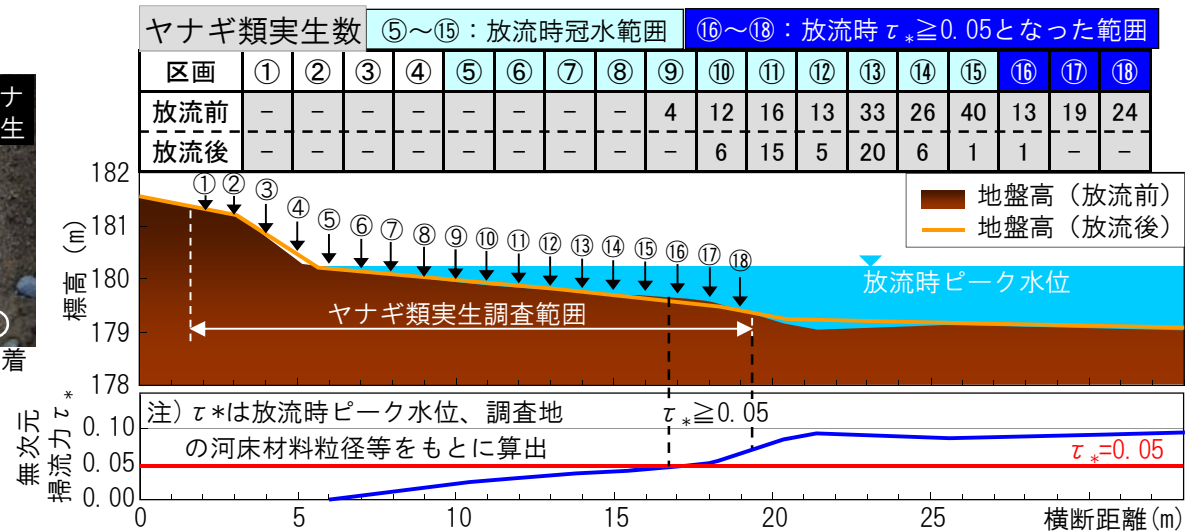


図-2 KP33.4調査区での放流前後の実生定着状況調査結果

# ① これまでにわかったこと (2/3)

H25～H26年調査結果より

- ◆ 放流水を旧川に引き込むことにより、旧川で洗掘、主流路で堆積し、河道内の比高差が縮小して流路変動しやすい河道形状になることがわかった。

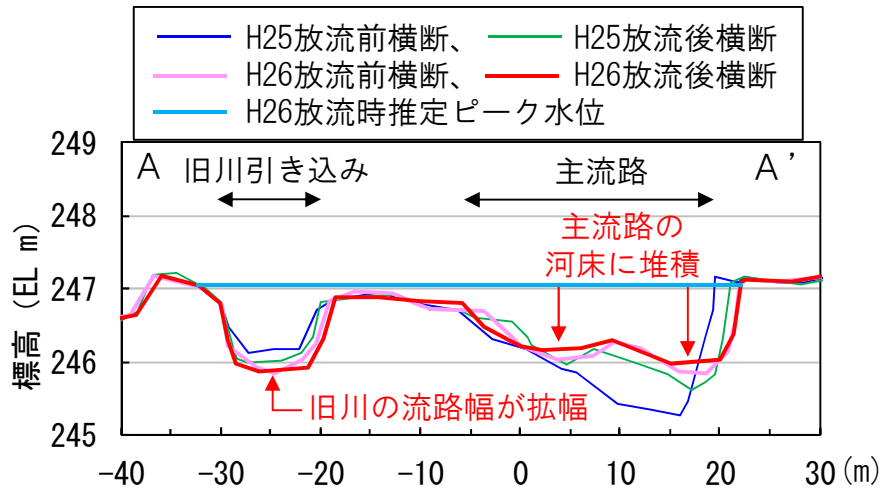
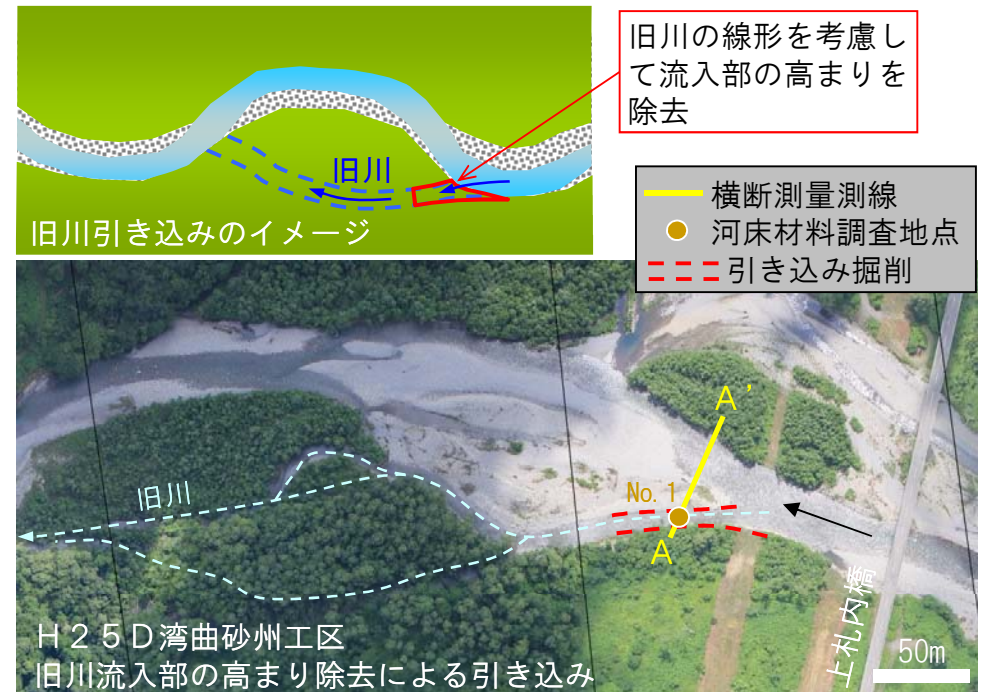


図-3 H25 D 湾曲砂州工区 河道内の比高差縮小の状況



- ◆ 放流により旧川が攪乱され、河床材料が粗粒化することがわかった。これにより、樹林化の原因となっているヤナギ類の実生定着を抑制する効果が期待される。

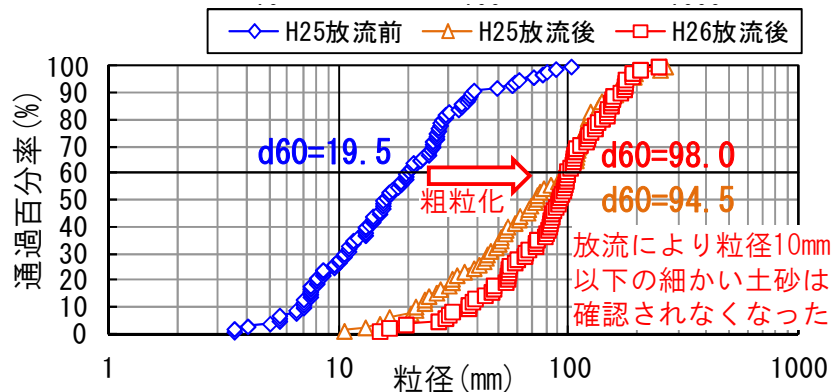
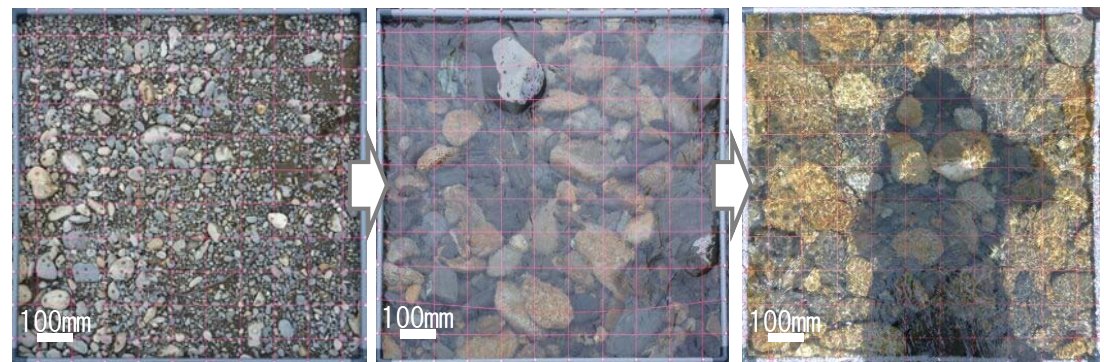


図-4 D 工区旧川引き込み部 (No. 1) の放流前後の粒径分布比較



No. 1 H25年放流前

No. 1 H25年放流後

No. 1 H26年放流後



## (1) ダム放流による礫河原の維持

- ◆ダム放流によって、無対策であった場合の変化傾向と比べると約74haの礫河原の再生効果があったと考えられる（[図-5の効果①](#)）
- ◆ダム放流前に種子散布され定着したヤナギ類実生は、放流によって流亡するため、樹林化の抑制に寄与したと考えられる。

## (2) 引き込みによる旧川の維持と流路内の比高差縮小

- ◆旧川流入部の高まり除去、フシ・ハラや砂州の発達に着目した旧川引き込みにより、旧川で洗掘、主流路で堆積し、河道内の比高差が縮小。
- ◆旧川が維持されることにより、流路変動が生じやすくなったと考えられる。

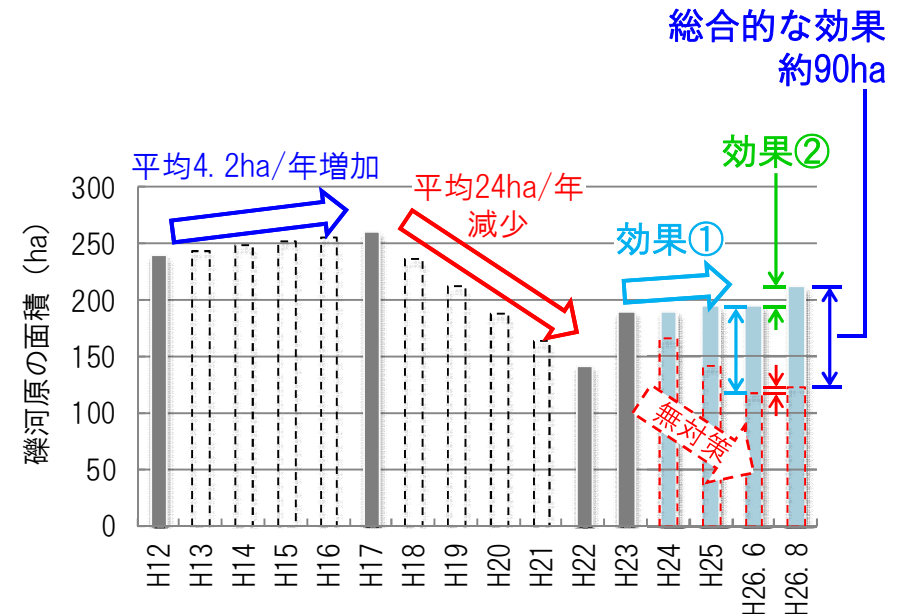


図-5 ダム放流と旧川引き込み等の効果

## (3) ダム放流と旧川引き込みによる総合的な効果

- ◆H23年出水の変化と同様に、ダム放流によって旧川沿いや湾曲外岸側の旧川へ洪水流が流入した箇所で、大規模な樹木流亡が確認された。
- ◆H26年8月の出水では、約1/3規模の流量であったが約17haの礫河原が再生した（[図-5の効果②](#)）。
- ◆ダム放流により旧川を維持することによって、小さい流量規模の出水でも樹木流亡や礫河原の再生が期待できる。

## ② H27年度に必要な調査・検討項目

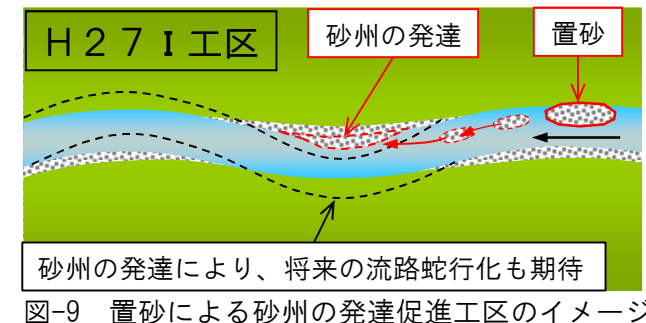
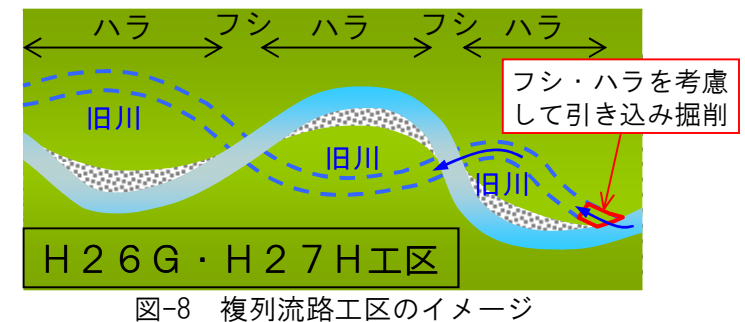
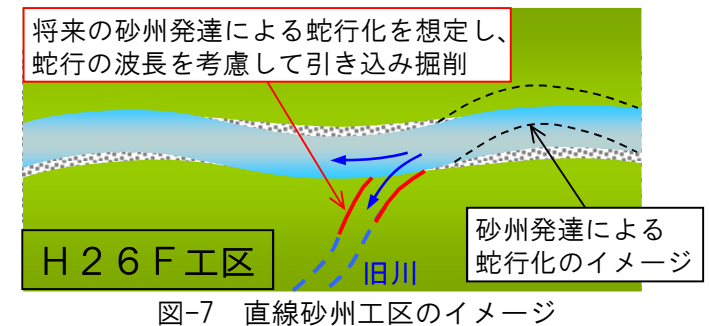
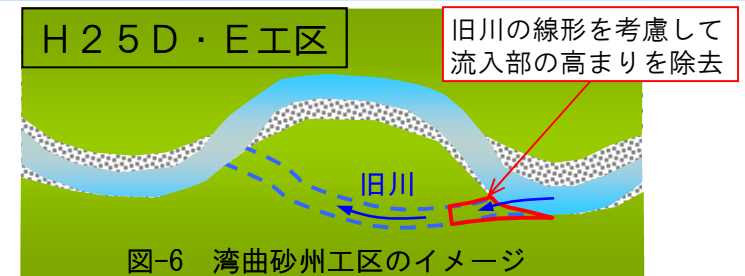
### (1) フシ・ハラ※の検証と旧川引き込み手法の確立

- ◆これまでの旧川引き込み工区では、水面勾配が水平に近くなり、不安定さが増す「フシ」の直下流で旧川引き込みを実施したE工区は、旧川への流路切り替わり等の大きな変化が発生した。
- ◆今後の効率的な礫河原再生に向けて、フシ・ハラ※の検証と旧川引き込み手法の確立に向けた調査・検討を行う。
- ◆その結果を踏まえ、H28年度以降の工事箇所を選定を行う。

### (2) 置砂（河道への砂礫の還元）の効果検証と手法の確立

- ◆H26F工区では、砂州の発達により旧川へスムーズに流入し、樹木流亡が発生した。
- ◆今後の礫河原再生に向けて、引き込みに適した旧川がない直線流路区間では、引き込み掘削により発生した砂礫を有効活用した置砂（図-9）の効果検証と手法の確立に向けた調査・検討を行う。

※河床縦断勾配が水平に近く、平面的な河道変遷から横断方向への流路変動が小さい箇所をフシと呼ぶ。また、フシの上下流部において、横断方向に大きく変動し得る区間をハラと呼ぶ。

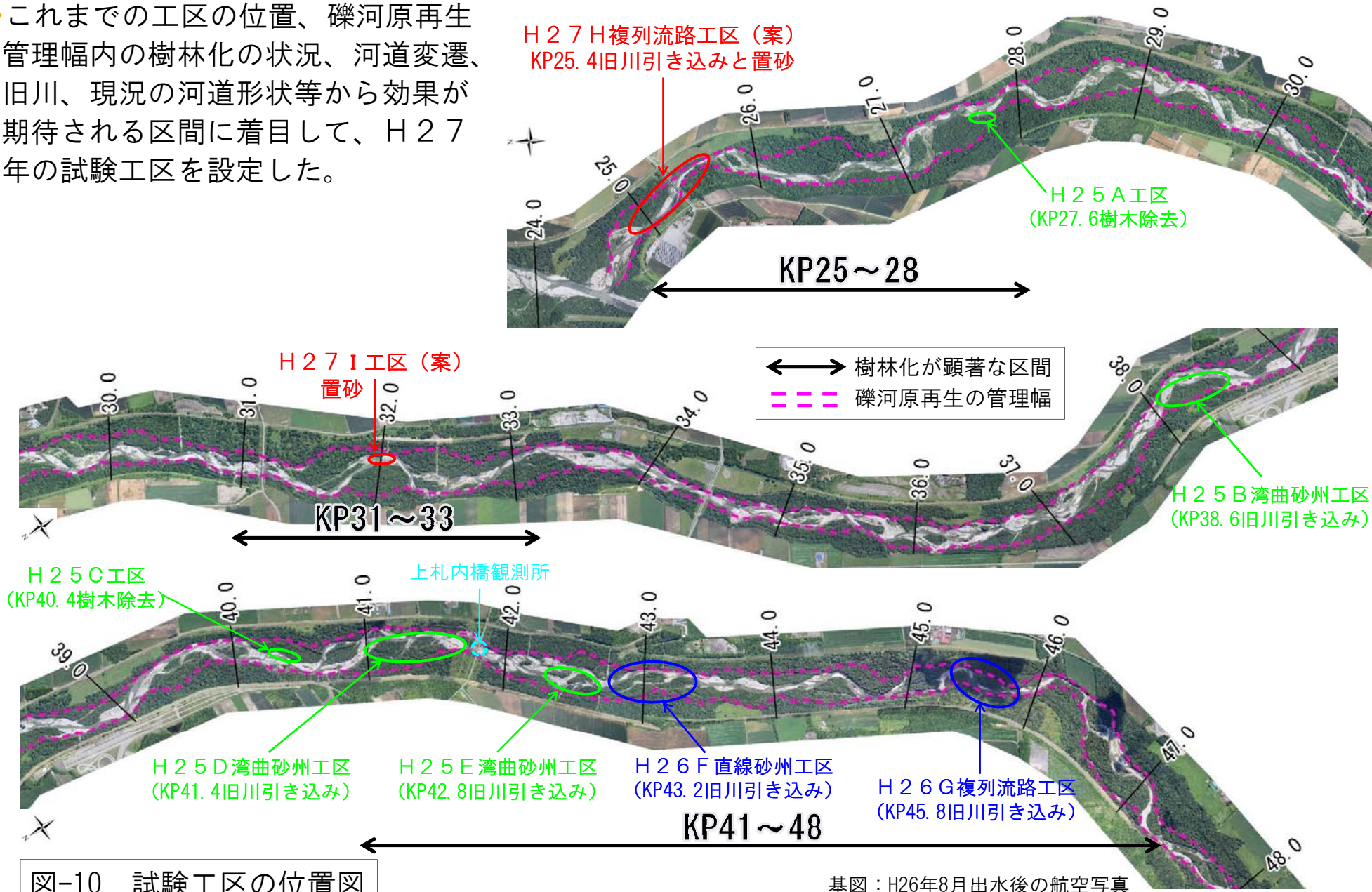


## (2) 試験工区の設定



# ①試験工区の設定

◆これまでの工区の位置、礫河原再生管理幅内の樹林化の状況、河道変遷、旧川、現況の河道形状等から効果が期待される区間に着目して、H27年の試験工区を設定した。



### (1) フシ・ハラに着目した調査・検討 (p. 9)

- ◆ 「フシ」と旧川流入部の位置関係、現況の河道平面・縦断形等を考慮し、旧川引き込みによる効果が期待される候補地を検討。
- ◆ 樹林化が顕著で優先区間の下流部に位置するKP25.4右岸の旧川を選定し、フシ・ハラに着目した旧川引き込み工区の計画を立案(図-11)。

### (2) 置砂による砂州の発達に着目した調査・検討 (p. 10)

- ◆ 樹林化が顕著で、引き込みに適した旧川がない直線状流路の区間を抽出。
- ◆ 直線状の流路でH23年9月やH26年8月の出水でもほとんど変化がみられなかったKP32.0付近では、置砂により砂州の発達を促す計画を立案(図-12)
- ◆ また、旧川引き込み工区の掘削により発生する砂礫を活用し、直上流に置砂する計画を立案。

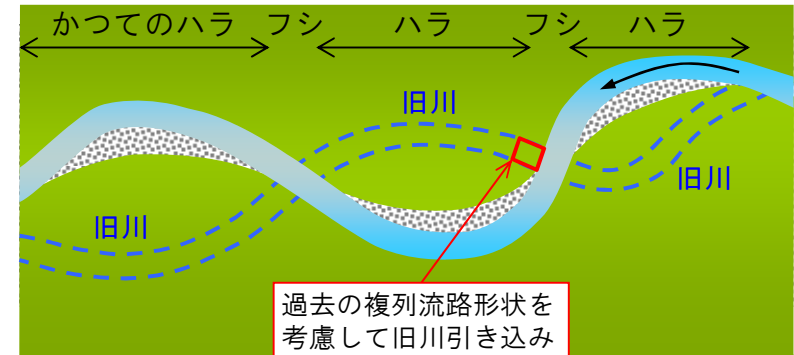


図-11 フシ・ハラに着目した複列流路工区のイメージ (H27H工区)

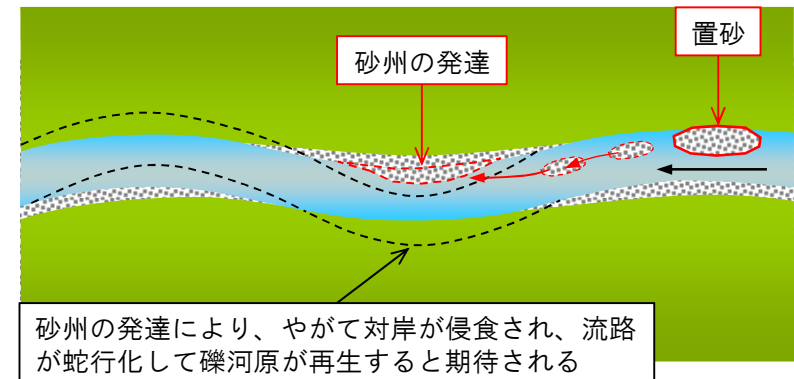


図-12 置砂による砂州の発達促進工区のイメージ (H27I工区)

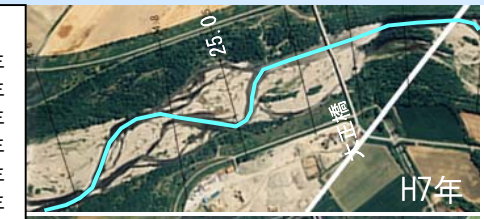
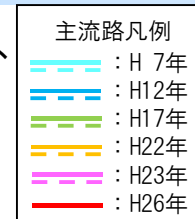
## (3) H27年度の調査・検討項目



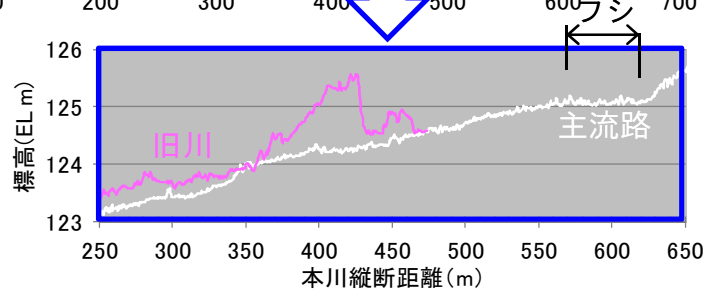
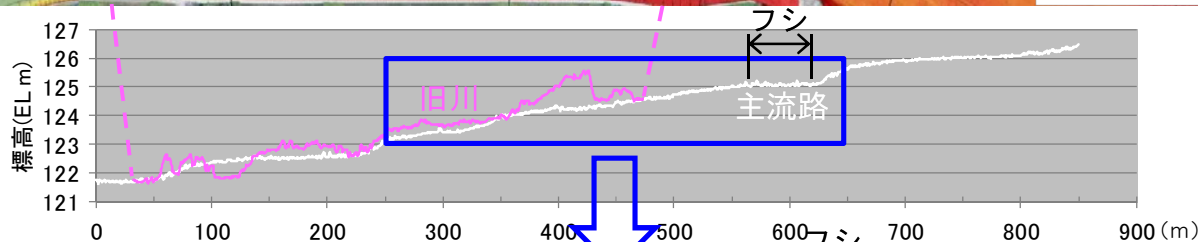
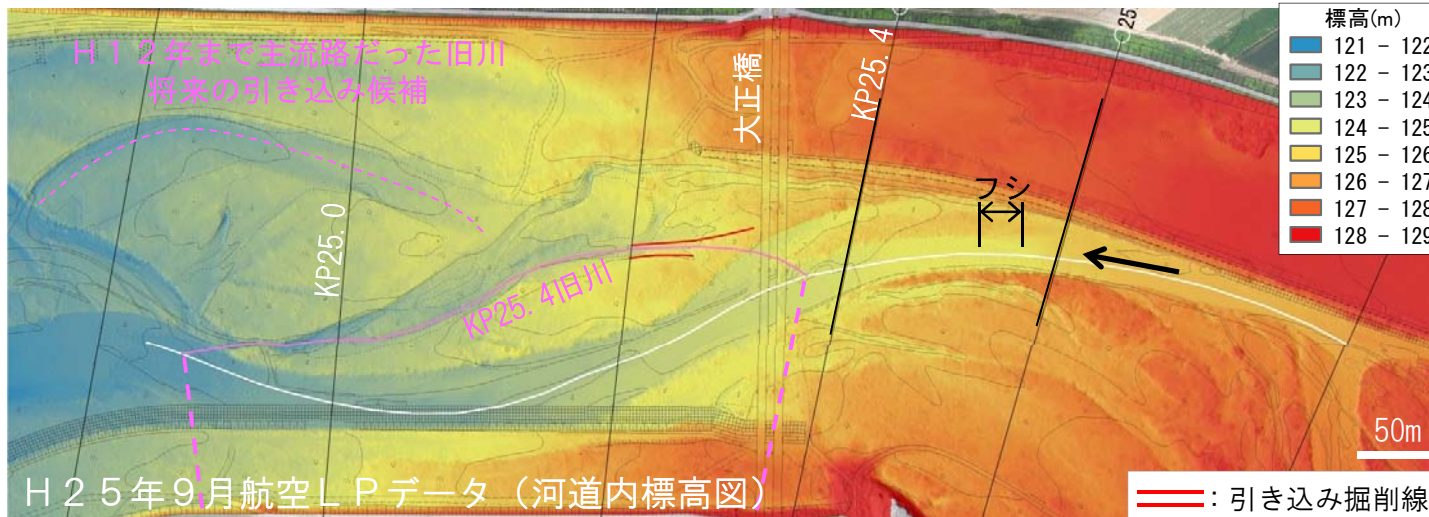
# ①放流による効果の最大化に向けて

H27H複列流路工区の新設位置(案)

- ◆「フシ」と旧川流入部の位置関係、現況の河道平面・縦断形等を考慮し、樹林化が顕著で、旧川引き込みによる効果が期待されるKP25.4右岸の旧川を選定した。
- ◆ここは、施工や調査時のアクセスが容易で、近傍に将来の引き込み候補の旧川もあり、段階的な実施により比較的大きな効果が期待される。



当該区間の河道変遷





# ①放流による効果の最大化に向けて

H27 I 置砂工区の新設位置(案)

- ◆ KP31.6~32.0は、直線状の流路となっており、H23年9月やH26年8月の出水でもほとんど変化がみられなかった。引き込みに適した旧川もないため、河道の維持管理で生じた砂礫の置砂を計画する(図-13)
- ◆ KP25.4右岸では、旧川引き込みを計画していることから、引き込み掘削により発生する砂礫を有効活用し、直上流に置砂する計画とする(図-14)
- ◆ この置砂をダム放流等により下流へ流送し、砂州の発達を促す。



図-13 KP32.0付近への置砂位置(案)  
砂州の発達と将来の流路蛇行化のイメージ

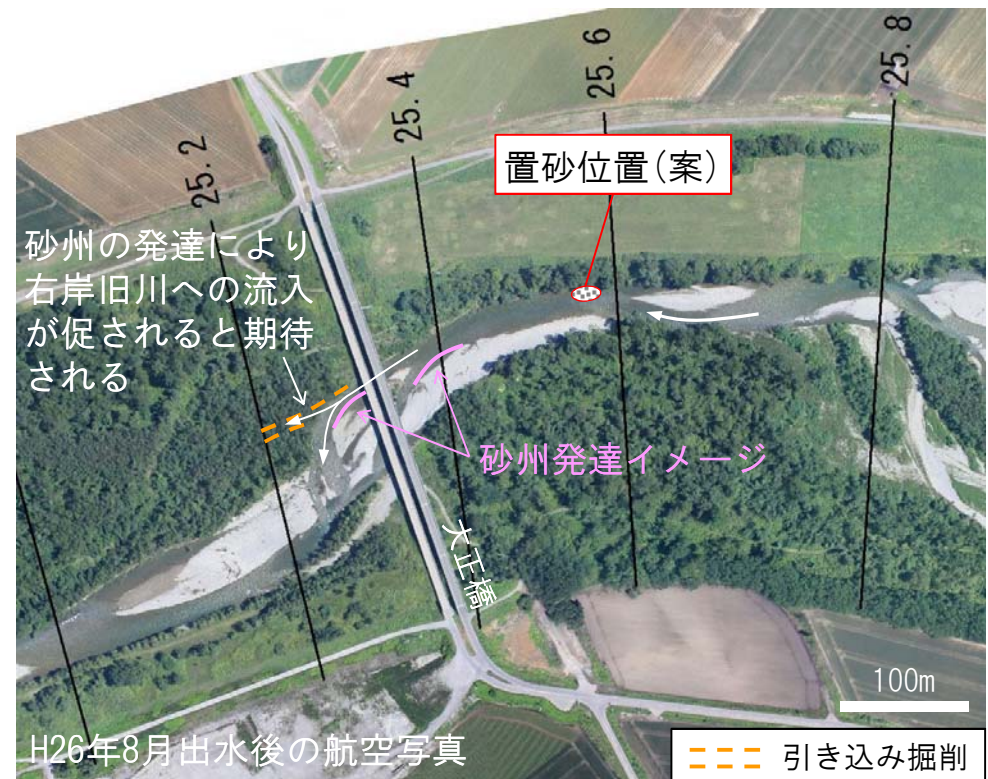
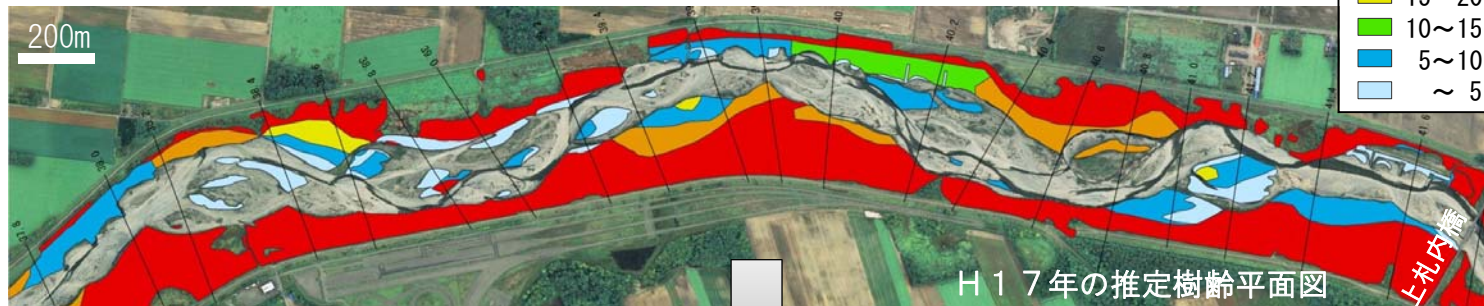


図-14 KP25.6付近への置砂位置(案)  
砂州の発達と引き込み旧川への流入イメージ

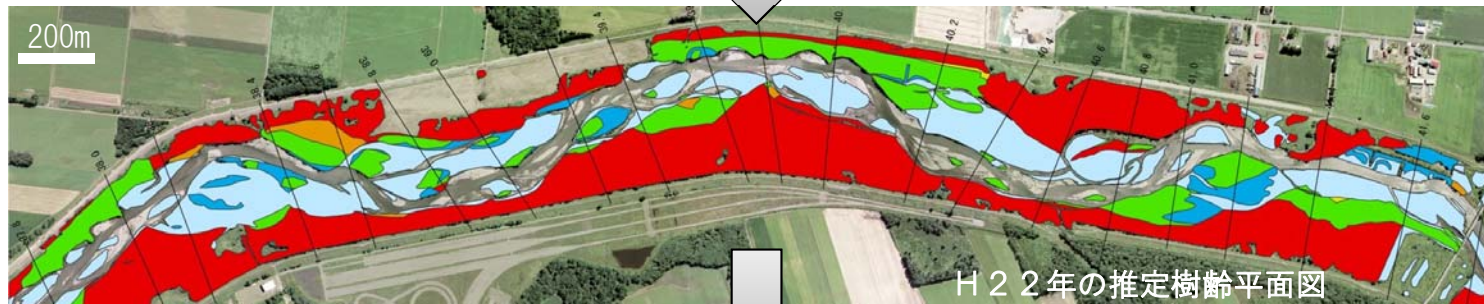


## ②望ましいシフティングモザイクに向けて

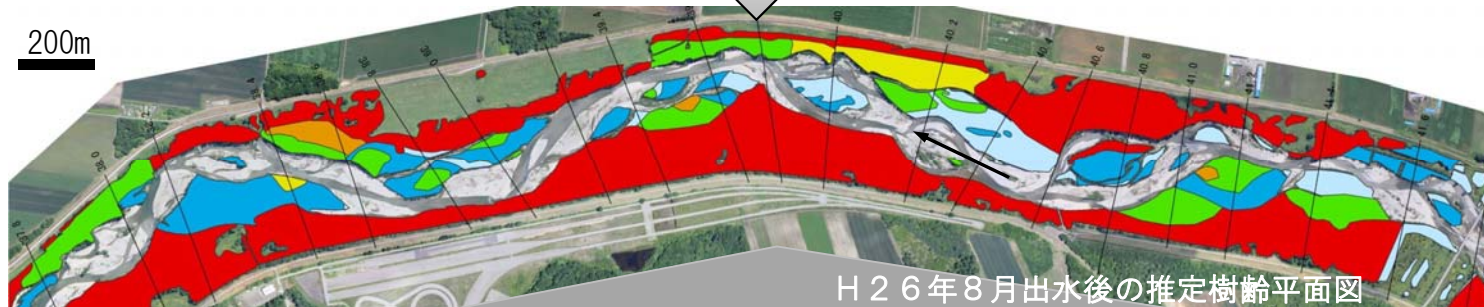
- ◆融雪期や夏期出水の減少等によりH22年までに大幅に樹林化したが、ダム放流や旧川引き込みにより、望ましい樹齢分布に近づきつつある（H26年時点）。
- ◆望ましいシフティングモザイクの形成に向けて、礫河原の面積や樹齢分布の変化をモニタリングしながら取り組みを進めていく。



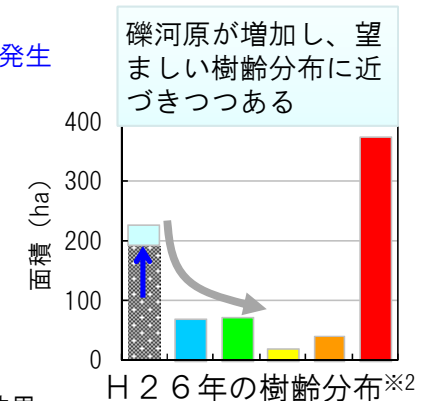
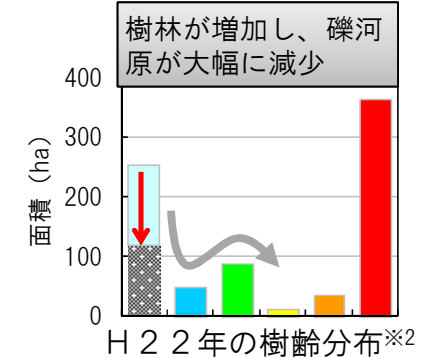
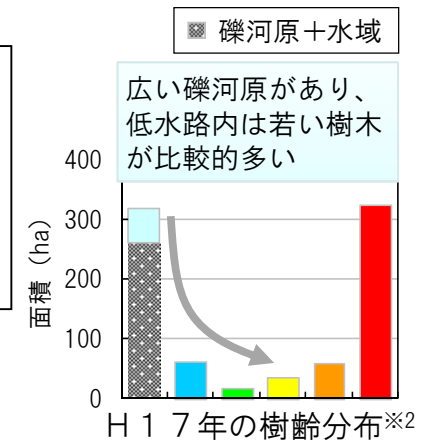
大きな出水発生せず



ピーク流量約343m<sup>3</sup>/s(H23.9)、約200m<sup>3</sup>/s(H26.8)<sup>※1</sup>の出水発生



※1：上札内観測所における観測流量。H26.8の流量は暫定値。／※2：上流区間の集計結果





(3) H27年度の調査・検討項目  
③モニタリング計画

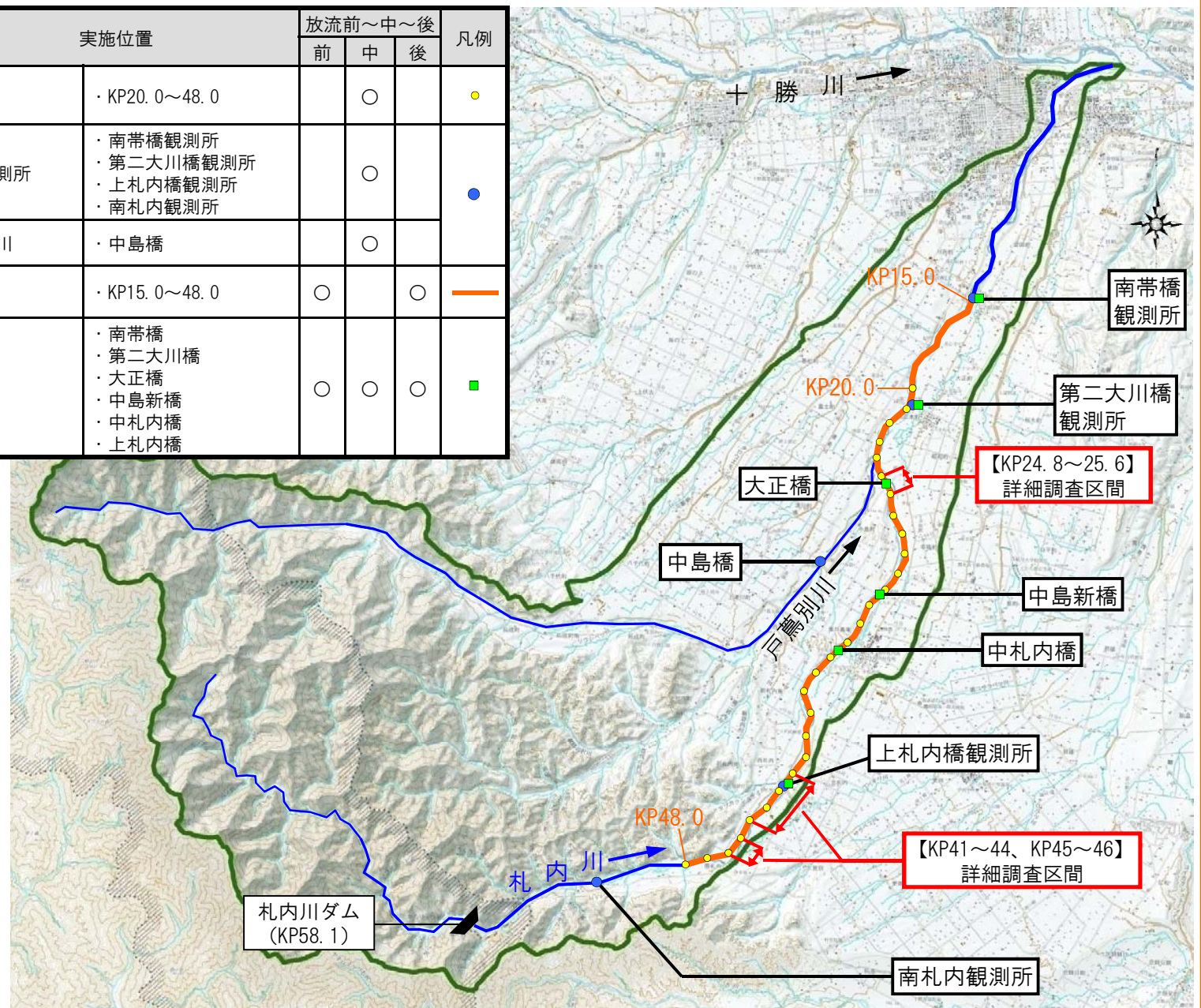
### ①放流時の流れの特性把握

- ・ 放流中の河川縦断的な自記記録水位観測による放流時の水位縦断形の把握
- ・ 設定した観測所におけるH26年放流時と同様の水位・流量観測の実施、流量ハイドロの把握

### ②放流による全川的な樹木流亡状況と水理諸量との関係把握

- ・ 放流前後のオルソ画像比較による樹木流亡の発生位置や規模の把握
- ・ 放流中の水位・流量等の観測結果、H25年LPやH26年の0.2kmピッチの横断測量結果をもとに、放流中の水理諸量を推定
- ・ 樹木流亡の発生位置や発生規模と推定した水理諸量との関係把握

観測項目	観測方法	実施位置	放流前～中～後			凡例
			前	中	後	
水位観測	簡易水位計による自記記録観測	1km毎 ・ KP20.0～48.0		○		●
流量観測	浮子測法	既設観測所 ・ 南帯橋観測所 ・ 第二大川橋観測所 ・ 上札内橋観測所 ・ 南札内観測所		○		●
		戸蔦別川 ・ 中島橋		○		
河道の変化状況	航空写真撮影	全川 ・ KP15.0～48.0	○		○	—
	定点写真撮影	橋梁 ・ 南帯橋 ・ 第二大川橋 ・ 大正橋 ・ 中島新橋 ・ 中札内橋 ・ 上札内橋	○	○	○	■



### （1）フシ・ハラに着目したモニタリング計画

#### ①河道内地形変化の把握

- ・主流路と旧川における放流前後の横断測量の実施、放流による河道内地形変化の把握
- ・旧川引き込み箇所の流れ内の比高差縮小効果の把握

#### ②主流路と旧川の河床攪乱状況の把握

- ・主流路と旧川における放流前後の河床材料調査の実施、放流による河床材料粒径変化の把握
- ・水理諸量と河床材料粒径変化の関係把握

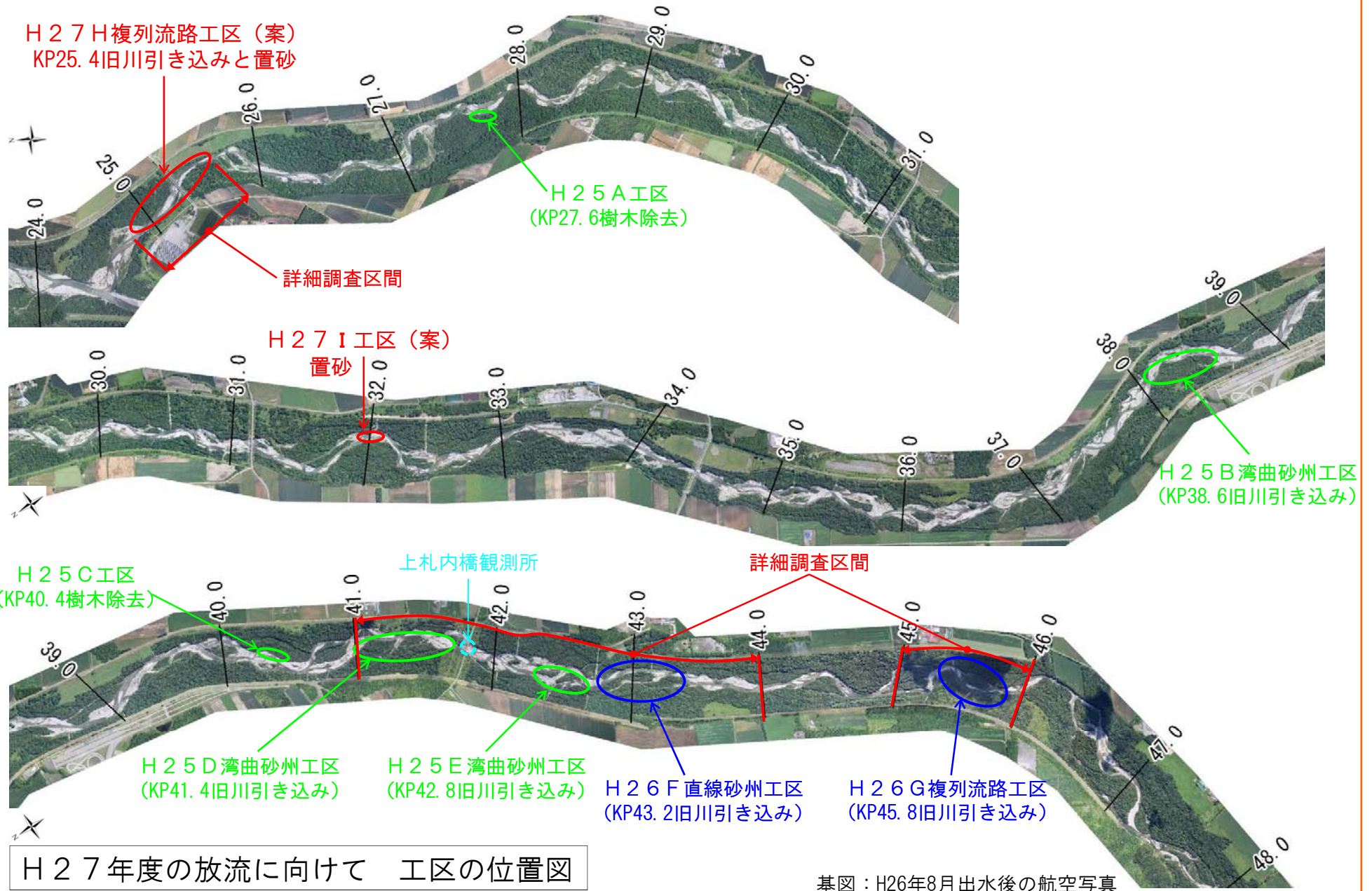
#### ③放流による侵食や植物流亡等の状況把握

- ・主流路と旧川における放流前後の定点写真撮影の実施、水理諸量と変化発生状況の関係把握

### （2）置砂の効果把握に向けたモニタリング計画

- ・放流前後の定点写真撮影による置砂の掃流状況把握
- ・置砂の追跡調査による砂州発達促進効果の把握





### (1) 調査を継続する旧川引き込み工区

#### ① H25年 高まり除去による旧川引き込み

- ・旧川流入部の高まりを除去して水を引き込むことによる旧川（複列流路）の維持、出水時の攪乱誘発

【図-1 H25D・E工区】

#### ② H26年 砂州発達箇所と過去の複列流路箇所での旧川引き込み

- ・将来の砂州発達を想定し、蛇行波長を考慮した引き込み掘削による複列流路の形成【図-2 H26F工区】
- ・過去の複列流路形状（フシ・ハラ）を考慮した引き込み掘削による複列流路の形成【図-3 H26G工区】

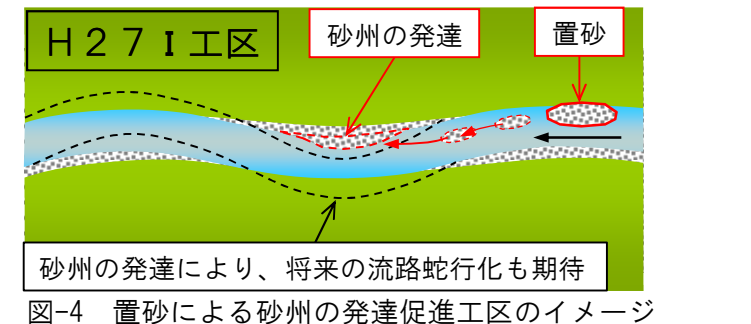
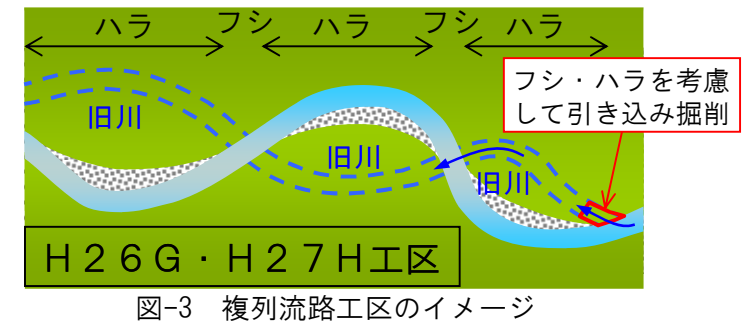
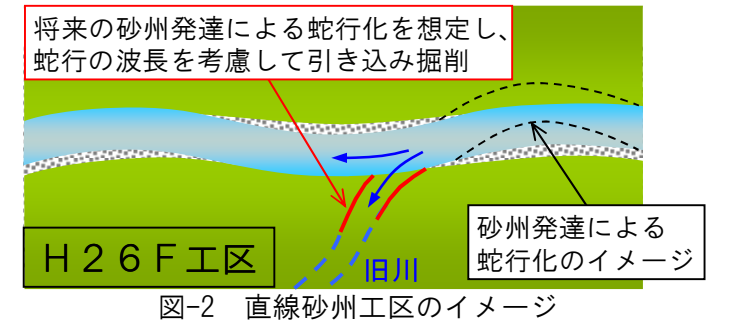
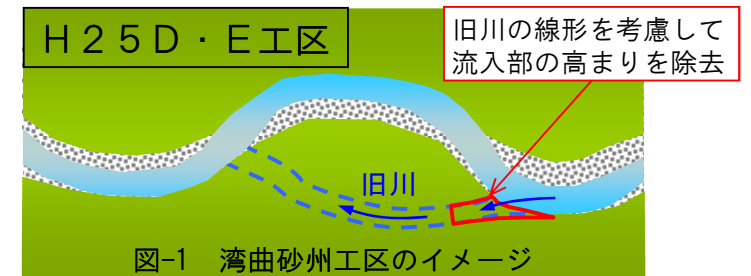
### (2) 新設工区

#### ① H27年 フシ・ハラに着目した旧川引き込み

- ・河道変遷と河道縦断形からフシの位置を推定し、その直下流での引き込み掘削による複列流路の形成【図-3 H27H工区】

#### ② H27年 置砂による砂州の発達促進

- ・樹林化が顕著で、引き込みに適した旧川がない直線状流路において、砂礫の河道還元（置砂）による砂州発達を促進【図-4】
- ・旧川引き込み工区新設時に発生した砂礫を工区の上流側に置砂し、砂州の発達を促進





# 工区でのモニタリング計画 (4/9) H26G複列流路工区 (KP45.8)

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
地形変化や植物倒伏・流亡状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
河床材料移動状況	旧川及び主流路での河床材料調査	○		○	●
流れの物理的特性	河川水位観測※		○		●

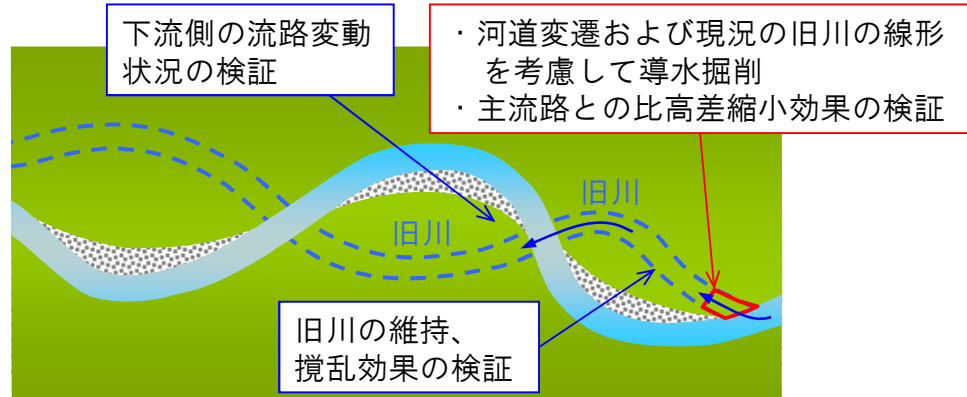
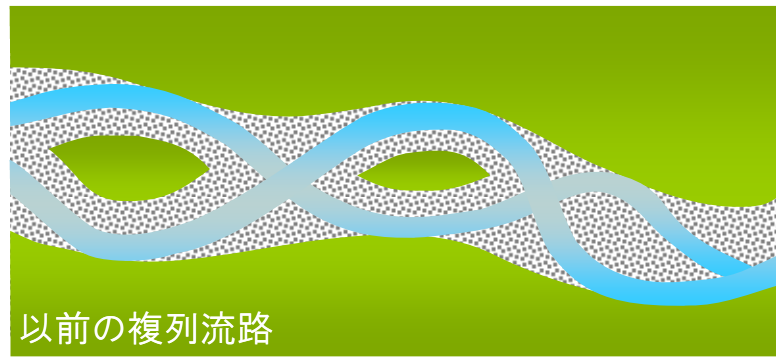
- 目的 : 河道変遷および現況の旧川の線形を考慮して引き込み掘削
- 検証内容 : 旧川と主流路の比高差縮小、旧川維持、河床攪乱、下流側の流路変動状況の検証

## H26G工区 (KP45.8 旧川引き込み)



※全川でのモニタリング調査として1km毎に設置する河川水位計による観測

基図：H26.8出水後航空写真



旧川引き込みのイメージ



# 工区でのモニタリング計画 (5/9) H26F直線砂州工区(KP43.2)

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
地形変化や植物倒伏・流亡状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
河床材料移動状況	旧川及び主流路での河床材料調査	○		○	●
流れの物理的特性	河川水位観測※		○		●

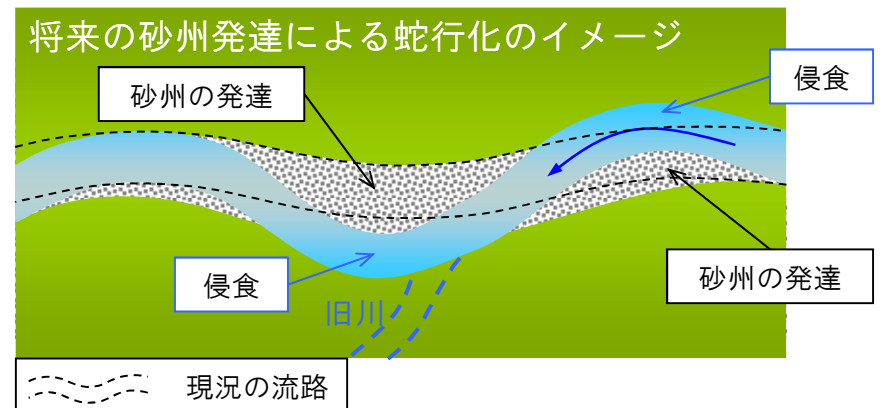
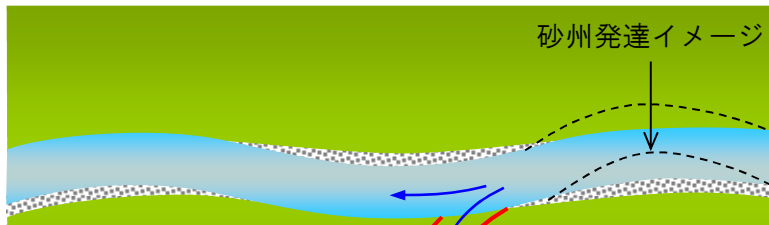
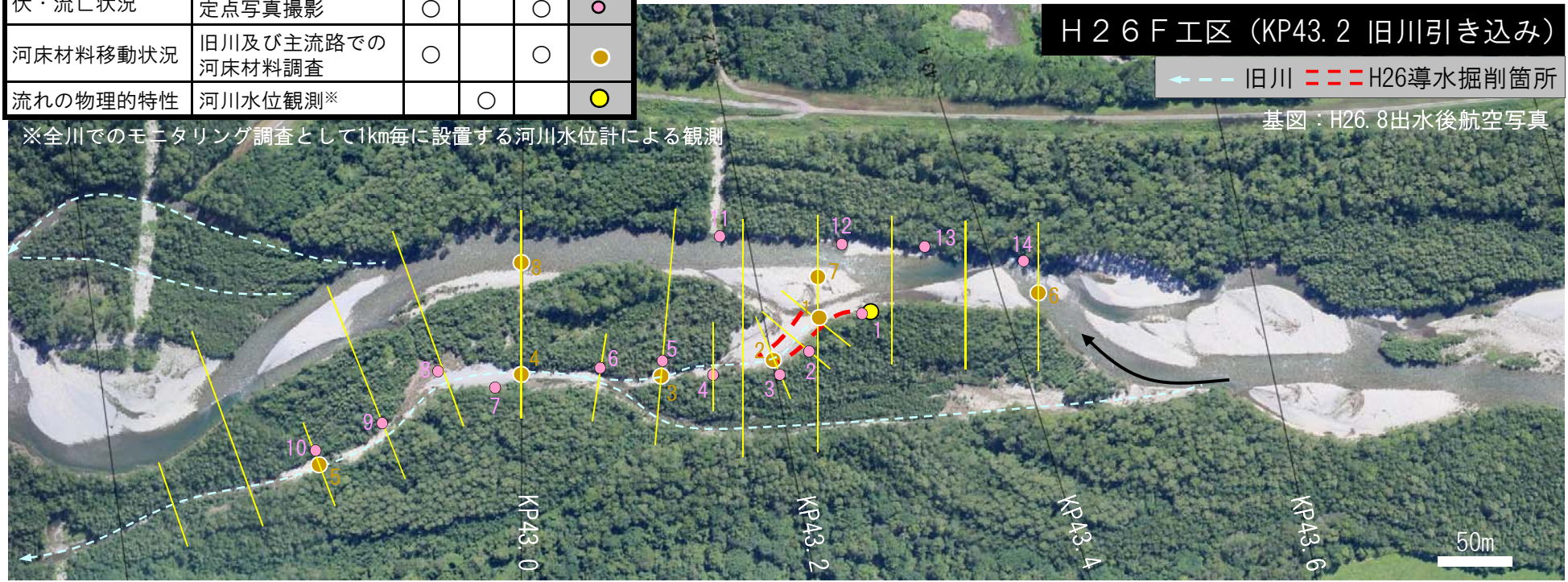
- 目的 : 将来の砂州発達による流路の蛇行化を想定して引き込み掘削
- 検証内容 : 旧川と主流路の比高差縮小、旧川維持、河床攪乱、下流側の流路変動状況の検証

## H26F工区 (KP43.2 旧川引き込み)

← 旧川    - - - H26導水掘削箇所

基図 : H26.8出水後航空写真

※全川でのモニタリング調査として1km毎に設置する河川水位計による観測



将来の砂州発達による蛇行化を想定し、蛇行波長を考慮して導水掘削

- ・旧川の維持、攪乱効果の検証
- ・下流側の流路変動状況の検証

旧川引き込みのイメージ



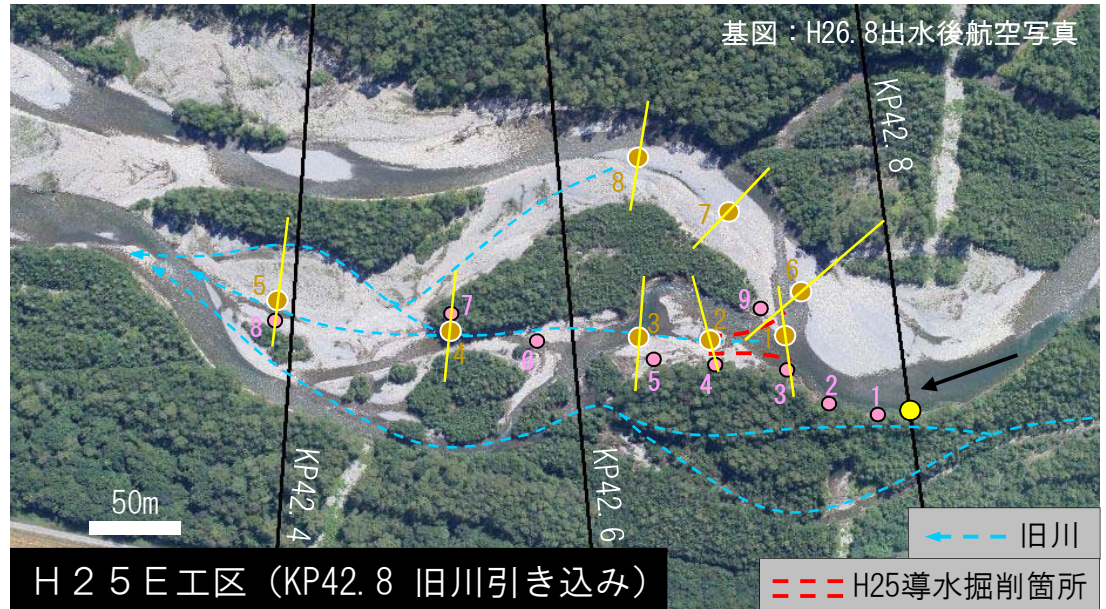
# 工区でのモニタリング計画 (6/9) H 2 5 E 湾曲砂州工区 (KP42. 8)

- 目的 : 旧川流入部の高まり除去による旧川引き込み
- 検証内容 : 旧川と主流路の比高差縮小、旧川維持、河床攪乱、下流側の流路変動状況の検証

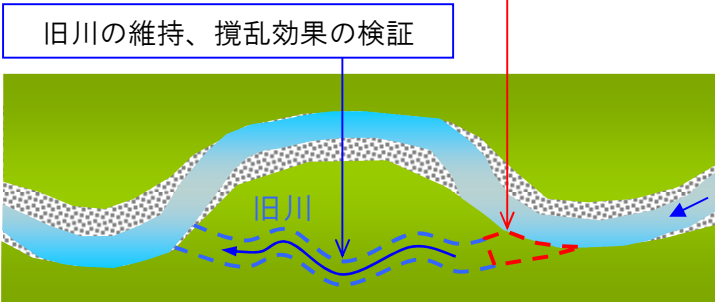
表 H 2 5 E 工区での調査内容 (B工区は定点写真撮影のみ実施)

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
地形変化や植物倒伏・流亡状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
河床材料移動状況	旧川及び主流路での河床材料調査	○		○	●
流れの物理的特性	河川水位観測*		○		●

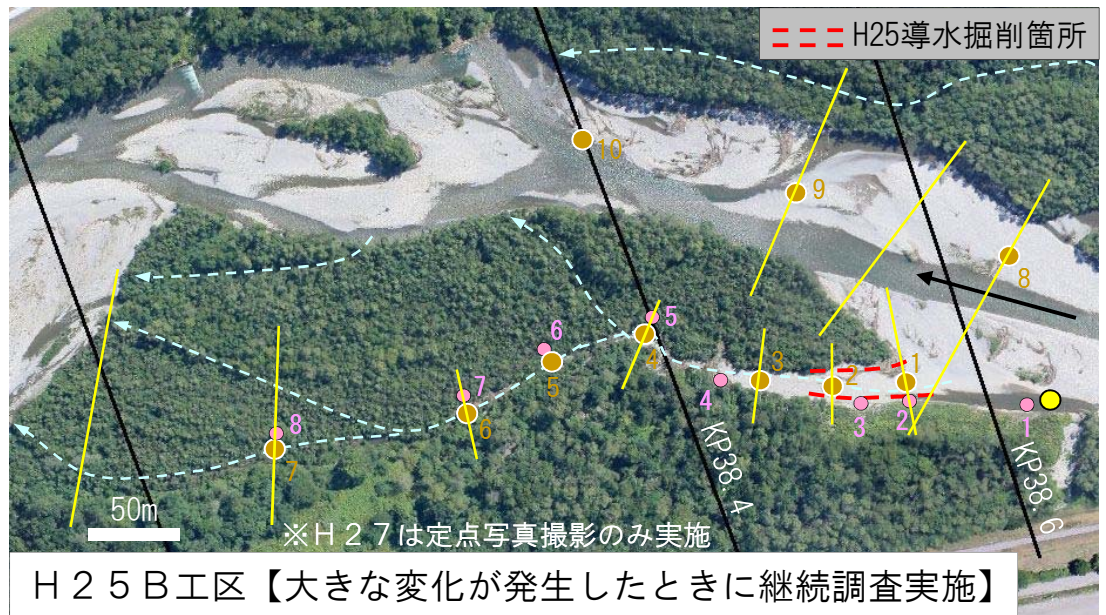
※全川でのモニタリング調査として1km毎に設置する河川水位計による観測



- ・ H 2 5 年に導水掘削し、現況も旧川維持
- ・ 主流路との比高差縮小効果の検証



旧川引き込みのイメージ



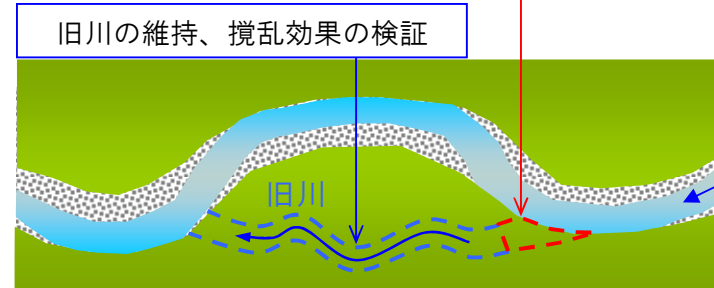


- 目的 : 旧川流入部の高まり除去による旧川引き込み
- 検証内容 : 旧川と主流路の比高差縮小、旧川維持、河床攪乱、下流側の流路変動状況の検証

- ・ H25年に導水掘削し、現況も旧川維持
- ・ 主流路との比高差縮小効果の検証

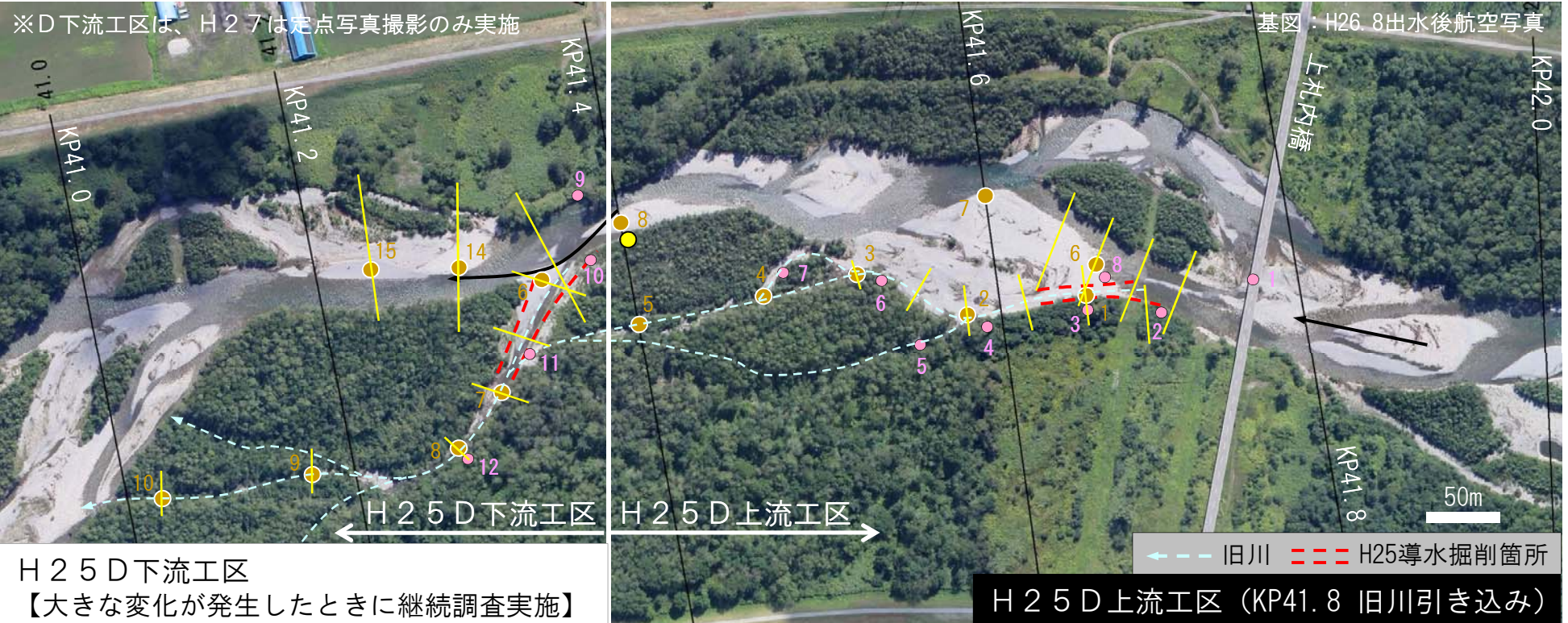
表 H25D上流工区での調査内容 (D下流工区は定点写真撮影のみ実施)

観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
地形変化や植物倒伏・流亡状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
河床材料移動状況	旧川及び主流路での河床材料調査	○		○	●
流れの物理的特性	河川水位観測※		○		●



旧川引き込みのイメージ

※全川でのモニタリング調査として1km毎に設置する河川水位計による観測



※D下流工区は、H27は定点写真撮影のみ実施

H25D下流工区  
【大きな変化が発生したときに継続調査実施】

H25D上流工区 (KP41.8 旧川引き込み)

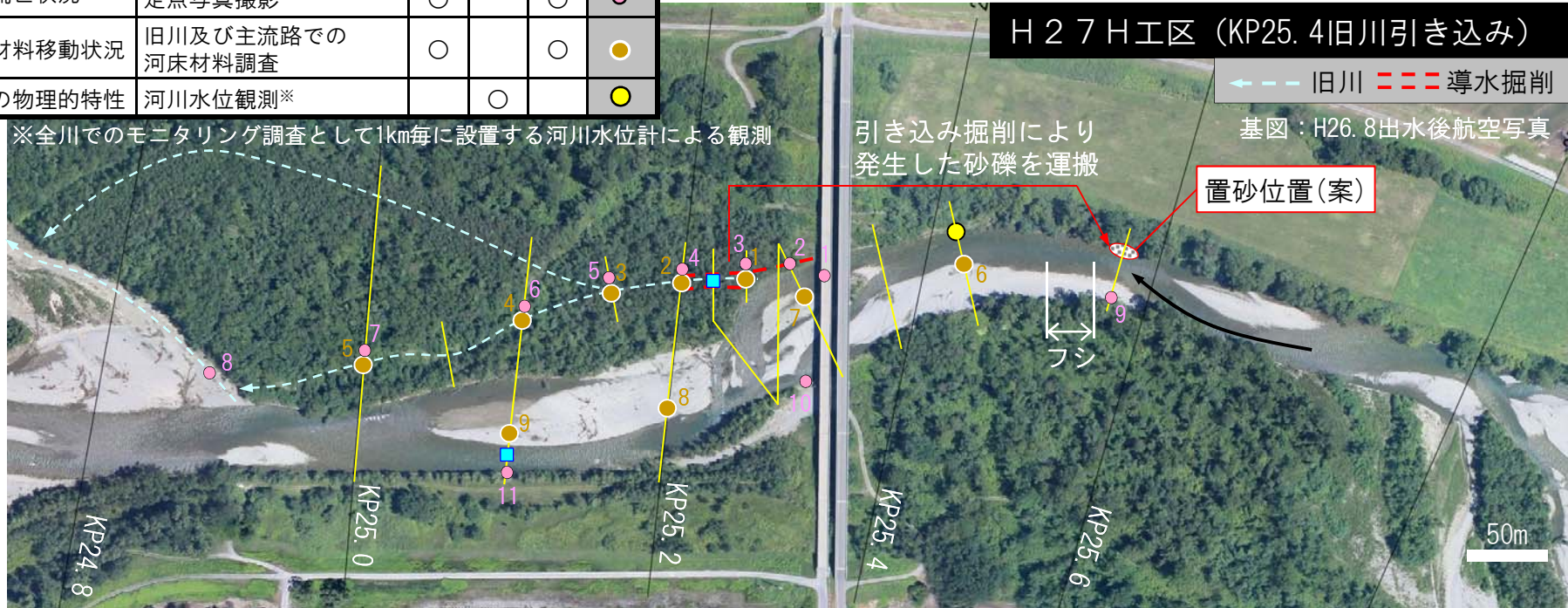


# 工区でのモニタリング計画 (8/9) H27H複列流路工区 (KP25.4)

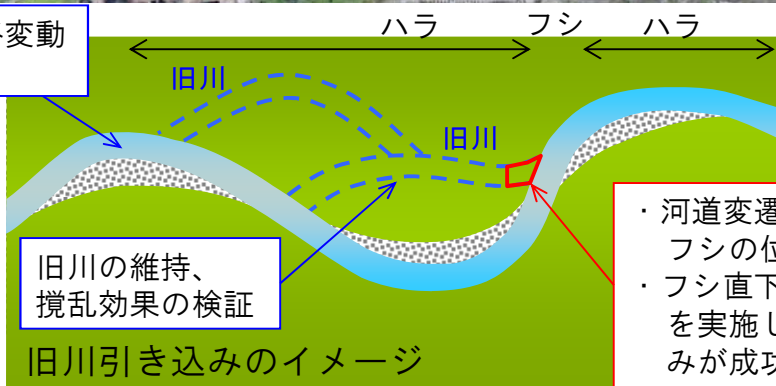
観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
旧川・主流路の分流比	放流中ピーク水位とその前後の水位・流速観測		○		■
地形変化や植物倒伏・流亡状況	横断測量	○		○	—
	定点写真撮影	○		○	●
河床材料移動状況	旧川及び主流路での河床材料調査	○		○	●
流れの物理的特性	河川水位観測*		○		●

■目的 : 河道変遷と河道縦断形からフシの位置を推定して引き込み掘削  
 ■検証内容 : 予測通りフシ下流側での引き込みが成功するか検証するとともに、旧川と主流路の比高差縮小、旧川維持、河床攪乱、下流側の流路変動状況及び置砂の効果を検証

※全川でのモニタリング調査として1km毎に設置する河川水位計による観測



下流側の流路変動状況の検証



・河道変遷と河道縦断形からフシの位置を推定  
 ・フシ直下流で引き込み掘削を実施し、予測通り引き込みが成功するか検証



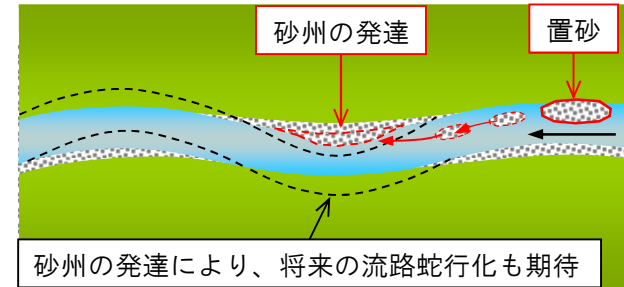
砂州の発達により右岸旧川への流入が促されると期待される

置砂効果のイメージ



観測項目	観測方法	放流前～中～後			凡例
		前	中	後	
放流による置砂の掃流状況	定点写真撮影	○	○	○	●
置砂の流下状況の追跡 (砂州発達への寄与)	トレーサー調査			○	

- 目的 : 旧川引き込み掘削等により発生した砂礫を河道に還元 (置砂)
- 検証内容 : 放流による置砂の掃流状況、置砂の追跡調査による砂州発達促進効果を検証

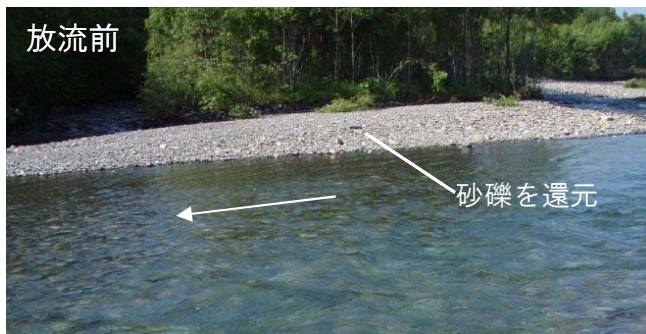


### 【置砂の追跡方法(案)】

以下の①～④のいずれかのトレーサーを用いて放流後に置砂を追跡し、流下して堆積した箇所や掃流距離を把握

- ①礫に小型発信器を埋設し、放流後に受信機を持って踏査
- ②着色礫を置砂に混入
- ③コンクリート片を置砂に混入
- ④小型のコンクリートドリルまたはコンクリートカッターにより人工的な痕跡を付けた礫を置砂に混入

定点写真撮影により、置砂した砂礫の下流への掃流状況を把握

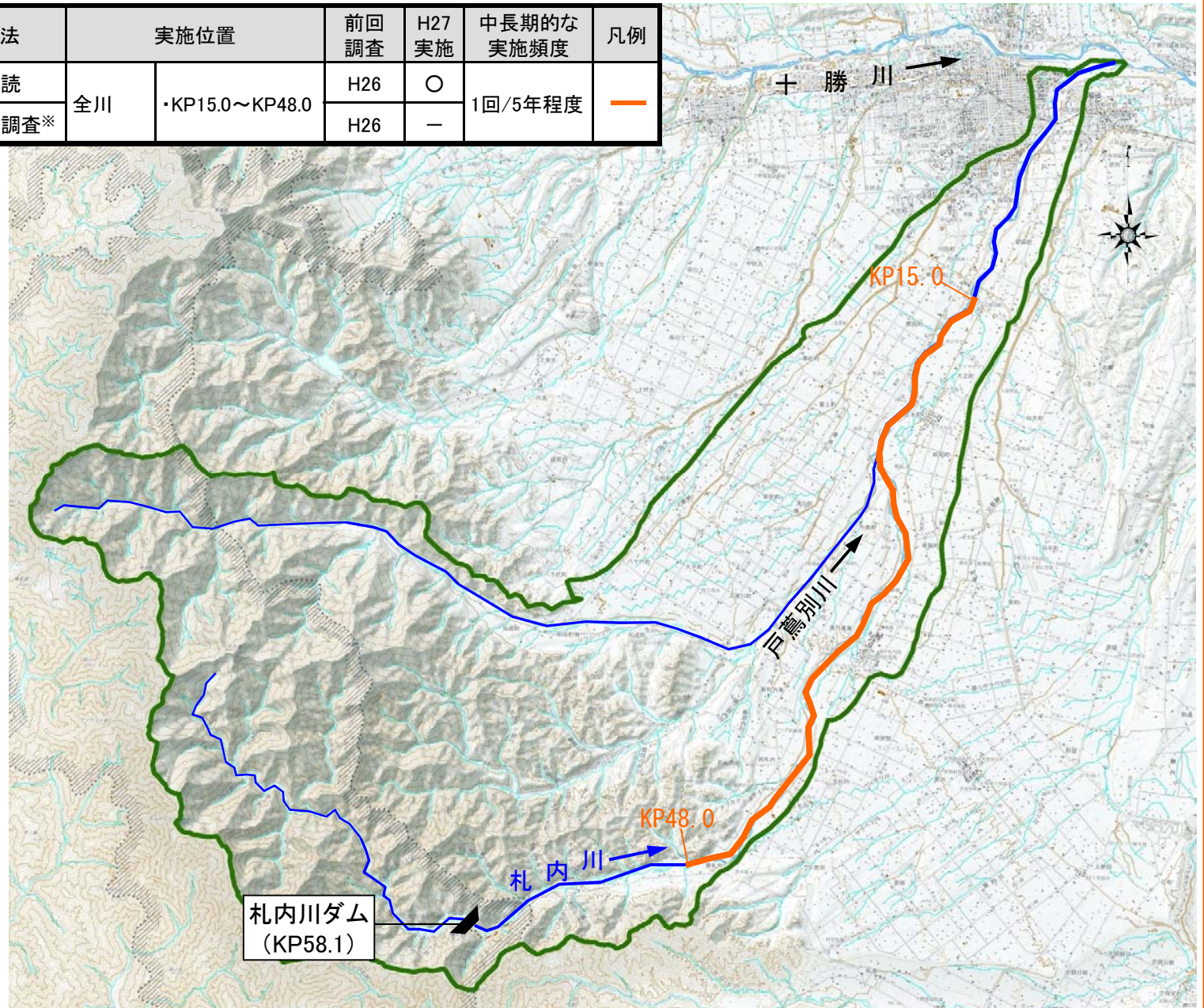


定点写真撮影のイメージ (放流前・中・後)



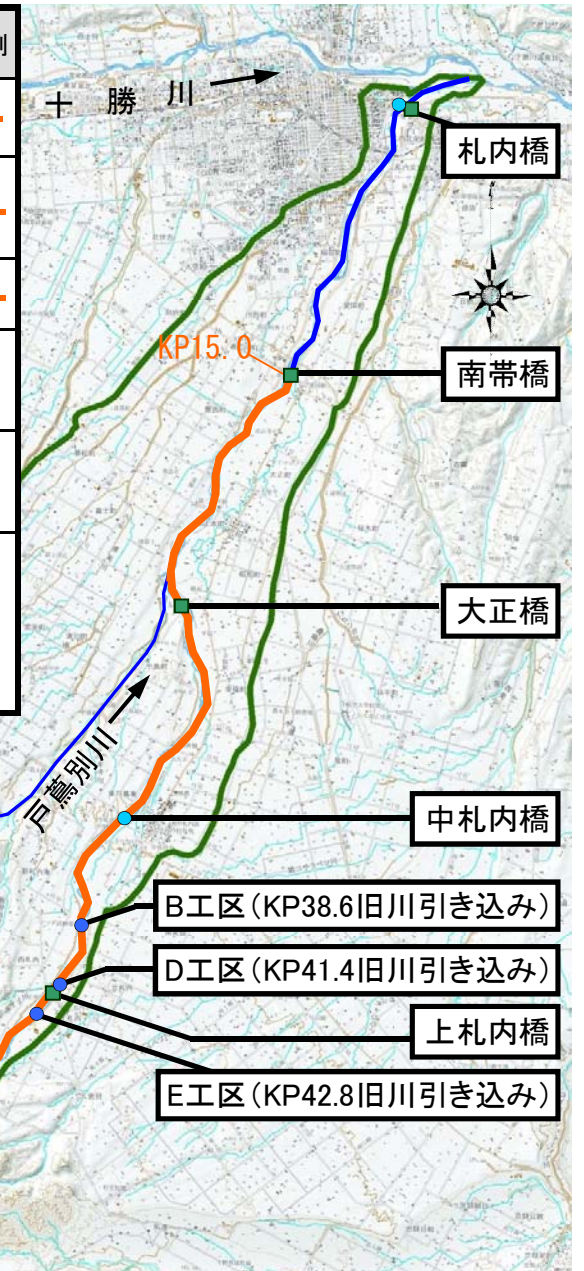
項目	指標	調査方法	実施位置		前回調査	H27実施	中長期的な実施頻度	凡例
礫河原再生状況	礫河原の面積	航空写真判読	全川	・KP15.0~KP48.0	H26	○	1回/5年程度	—
		植生図作成調査※			H26	—		

※ 河川水辺の国勢調査結果活用

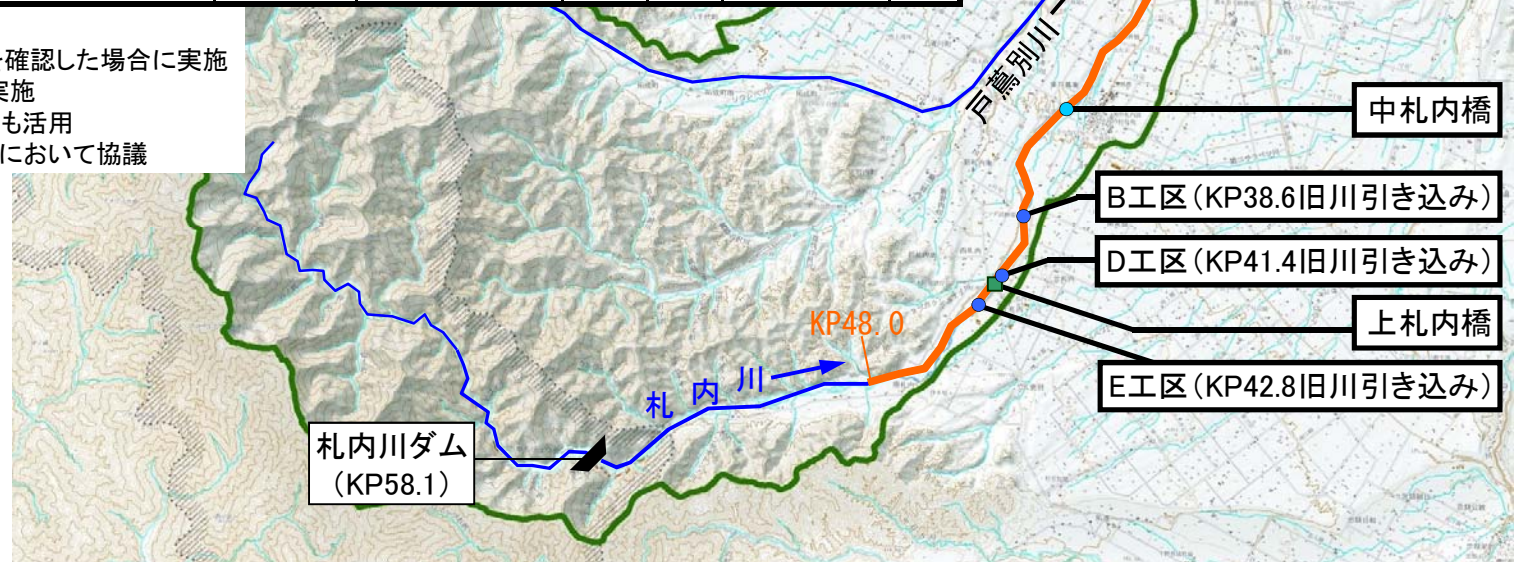




項目	指標	調査方法	実施位置		前回調査	H27実施	中長期的な実施頻度	凡例
河道内の 変化状況 (更新システム)	流路変動状況	航空写真判読	全川	・KP15.0~KP48.0	H26	○	1回/5年程度	—
		植生図作成調査※1			H26	—		
	植物群落の種類、各植物群落の面積と全体に占める面積割合	植生図作成調査※1	全川	・KP15.0~KP48.0	H26	—	1回/5年程度	—
	樹齢分布	群落組成調査、生長錐調査等	全川※2	・KP15.0~KP48.0	H26※3	—	1回/5年程度	—
	魚類・底生動物の生息環境変化	水域調査 (地域連携)※4	B工区 (KP38.6) 懇談会でのD工区 (KP41.4) 協議によりE工区 (KP42.8) 位置を決定		H26	△※4	1回/1年程度	●
		魚類・底生動物調査※4	河川水辺の国勢調査地点	・札内橋 ・中札内橋	H24	—	1回/5年程度	●
河床付着物の剥離更新状況および付着藻類の種組成の変化状況	河床付着物の現存量、種組成調査	H24 河床付着物調査地点	・札内橋 ・南帯橋 ・大正橋 ・上札内橋	H26	—	1回/5年程度 融雪期~秋期	■	
ダム放流前後の水質の変化状況	採水しての水質分析 (BOD, DO)							



- ※1 : 河川水辺の国勢調査結果活用
- ※2 : 上記の調査により新たな群落組成を確認した場合に実施
- ※3 : H26年はKP25~48において調査を実施
- ※4 : 懇談会と連携した調査、水国の結果も活用  
H27の実施については、今後懇談会において協議





項目	指標	調査方法	実施位置	前回調査	H27実施	中長期的な実施頻度	凡例	
礫河原依存種の世代交代可能な河川環境	ケショウヤナギ母樹・実生定着・生長各ステージの保全状況	植生図作成調査※1	上流区間	・KP26.0～ KP48.0	H26	-	1回/5年程度	—
		群落組成調査、生長錐調査等※2						
	実生定着状況調査							
礫河原依存種の種数、繁殖状況	礫河原依存種の種数、繁殖状況	植物相調査、鳥類調査(スポットセンサス法)、昆虫類調査(任意採集法等)	上流区間	・KP26.0～ KP48.0	植物H26 鳥類H25	-	-	—
			河川水辺の国勢調査(水国)地点	・南帯橋 ・上札内橋	昆虫H25	-	1回/10年程度	◆

※1 : 河川水辺の国勢調査結果活用

※2: H26年のシフティングモザイク関連調査の継続調査として実施

