

十勝川水系自然再生実施計画
十勝川下流・中流部編
千代田地区詳細資料（案）

令和 8 年 3 月
帯広開発建設部

目 次

第 1 章 千代田地区の概要	1
1-1 実施計画における千代田地区の位置づけ	1
1-2 河川環境・利活用の状況	3
1-3 河道特性	7
(1) 流域における千代田地区の位置	9
(2) 支川及び横断構造物の配置	10
(3) 河床勾配	11
(4) 経年的な河道変遷	12
(5) 河床高の変遷	16
(6) 河道掘削・構造物の設置状況	18
第 2 章 整備の方向性	20
2-1 砂州発生（水没）区間	20
2-2 流路変動区間	21
2-3 砂州発生区間	22
第 3 章 モニタリング指標種の設定	23
3-1 保全・回復優先種の設定	23
3-2 モニタリング指標種及び物理環境条件の設定	26
第 4 章 整備の方法	27
4-1 河道掘削	27
4-1-1 整備形状の考え方	27
4-1-2 整備の手順	31
4-2 ワンド	32
4-2-1 整備形状の考え方	32
(1) 基準水位の設定	33
(2) モニタリング指標種による形状設定	35
(3) 平面形状の設定	35
(4) 配慮事項の反映	35
(5) 縦断・横断形状の設定	38
4-2-2 各地区の整備形状の設定	39
(1) ワンド 1（KP35.8 左岸）	39
(2) ワンド 2（KP36.4 左岸）	44
(3) ワンド 3（KP36.7 右岸）	49
4-2-3 整備の手順	54
4-3 水際環境：河岸部の浅場緩流域	55
4-3-1 整備形状の考え方	55
(1) 平水位の設定	56
(2) モニタリング指標種による形状設定	56
(3) 平面形状の設定	56
(4) 配慮事項の反映	56

(5) 縦断・横断形状の設定	56
4-3-2 各地区の整備形状の設定	57
(1) 河岸部の浅場緩流域1 (KP37.0 左岸)	57
(2) 河岸部の浅場緩流域2 (KP37.2 右岸)	62
4-3-3 整備の手順	67
4-4 水際環境：砂州尻の浅場緩流域	68
4-4-1 整備形状の考え方	68
(1) 平水位の設定	69
(2) モニタリング指標種による水際環境(砂州尻の浅場緩流域)の形状設定	69
(3) 平面形状の設定	69
(4) 配慮事項の反映	70
1) 現況河道の礫河原の抽出	70
2) 流況解析による摩擦速度の算定	70
3) 樹林化抑制に必要な摩擦速度の設定	70
(5) 縦断・横断形状の設定	73
4-4-2 各地区の整備形状の設定	74
(1) 砂州尻の浅場緩流域 (KP41.2 左岸)	74
第5章 設定した生息場の形状による効果の確認	79
5-1 水際環境の整備効果	80
(1) サケの稚魚	80
(2) エゾホトケドジョウ	82
5-2 付加的な効果の評価	84
第6章 整備箇所の持続性について(参考)	86
6-1 砂州発生(水没)区間における整備箇所の将来予測	86
6-2 流路変動区間における河道変化の将来予測	89
6-3 水際環境の多様化(砂州尻の緩流域)への将来予測	92
第7章 試験施工	94
第8章 モニタリング計画	96
8-1 短期的モニタリング計画	99
8-2 長期的モニタリング計画	109

第1章 千代田地区の概要

1-1 実施計画における千代田地区の位置づけ

十勝川千代田地区における自然再生では、これまでに減少した水際環境（ワンド、エコトーン）の再生・創出により、サケ等の稚魚やエゾホトケドジョウ等の魚類の採餌・休息場を回復させることを目的とする。

「十勝川水系自然再生実施計画書 十勝川下流・中流部編」では、十勝川千代田地区には水際環境の多様化3箇所、ワンド2箇所の整備が位置付けられている。それぞれの配置を整理した「十勝川千代田地区の配置計画平面図」を図1-1-1に示す。本詳細資料では、実施計画における配置計画に対して、現地状況の詳細な分析等を踏まえた各箇所の整備形状の設定の考え方及び概略の整備形状を示す。

なお、実施設計にあたっては、事前調査結果を踏まえて、整備箇所毎に整備形状の調整を行う。

※実施計画段階では、KP39.8 右岸付近にワンド整備が予定されていたが、詳細検討における対象箇所の河道特性や整備後の維持可能性の検討を踏まえ、整備候補から除くこととした。ワンド整備の目標面積を満足するため、KP36.4 左岸及びKP36.7 右岸をワンド整備箇所として新たに設定した。



図 1-1-1 十勝川千代田地区の配置計画平面図

1-2 河川環境・利活用の状況

千代田地区における河川環境およびその利活用の状況は、自然環境の保全と地域資源の活用が調和して展開されている。

猿別川の合流点より下流では、十勝川の高水敷が広く、採草地として農地利用されている。周辺には湿地環境が広がっており、希少種であるタンチョウの営巣が確認されていることから、生態系の保全上、極めて重要な地域である。

猿別川の十勝川合流点付近にはサケの捕獲施設が設置されており、水産資源の管理が行われている。さらに、オジロワシやオオワシといった猛禽類が頻繁に観察されており、止まり木も確認されており、野鳥観察の場としても高い価値を有している。

猿別川合流点より上流では、十勝エコロジーパークが整備されており、キャンプやレクリエーションなどの自然体験活動が盛んに行われている。十勝川の豊かな自然を活用したカヌーツアーやワシクルーズなどのネイチャーツアーも展開されており、観光資源としての利活用が進んでいる。



1-2-1 (1/2) 千代田地区の河川環境及び利活用状況

図





1-2-1 (2/2) 千代田地区の河川環境及び利活用状況

図

1-3 河道特性

千代田地区における流路変動は、河道線形や河床勾配の変化点に位置すること、ならびに千代田新水路の通水開始によって土砂移動量が増加したことなどが主な要因と考えられる。これらの河道特性は、流路の安定性や河川環境の形成に大きな影響を及ぼしており、環境整備の方策を検討する上で重要な視点となる。

環境整備の検討にあたっては、これらの特性を踏まえ、対象区間を下流から順に「砂州発生（水没）区間」、「流路変動区間」、「砂州発生区間」、「分流区間」に区分し、それぞれの河道特性に応じた整備方法を検討する。

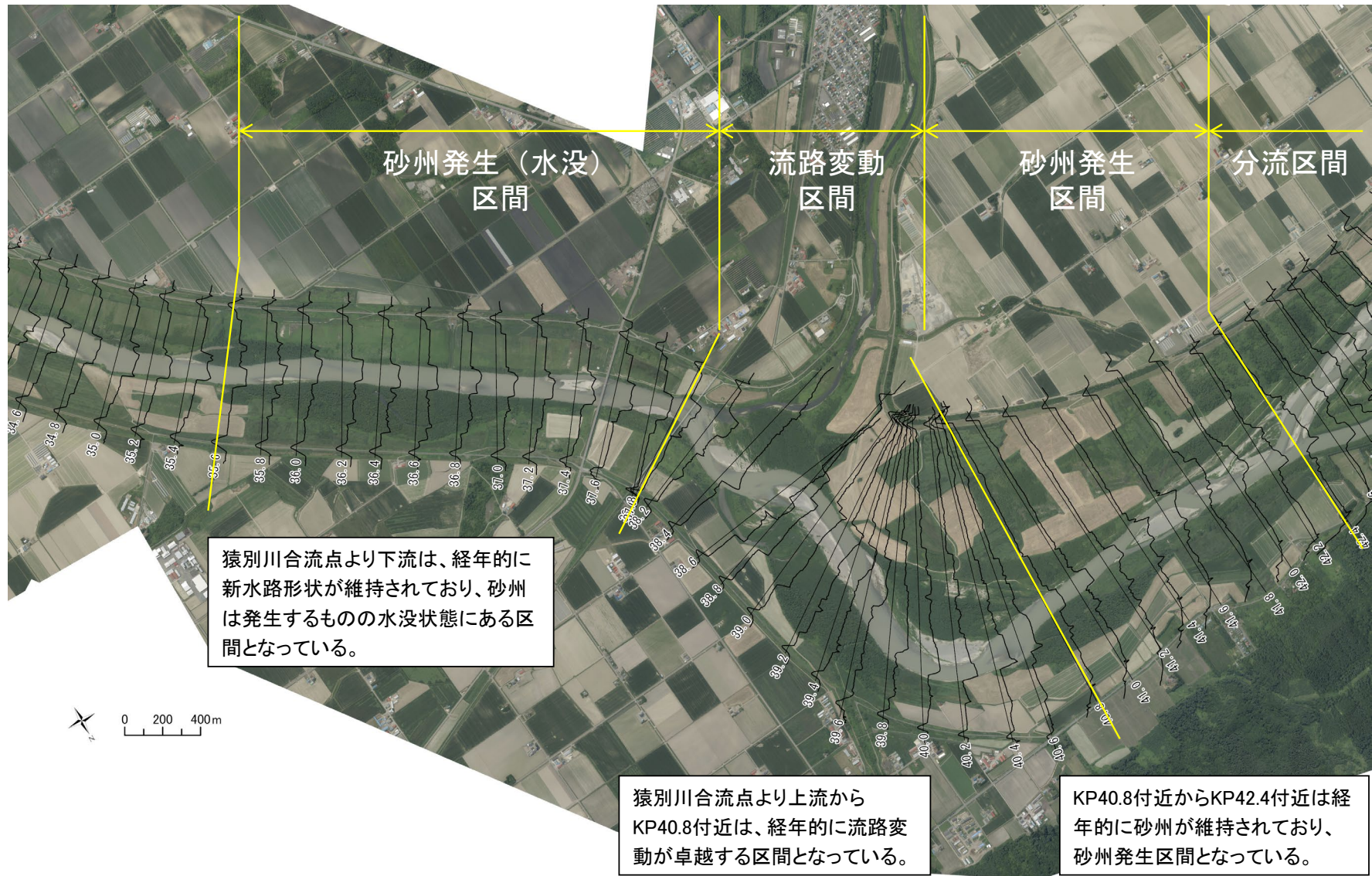


図 1-3-1 千代田地区における河道特性の概要

(1) 流域における千代田地区の位置

千代田地区は、十勝川の流路が東方向から南東方向へと転換する流路線形の変化点に位置している。

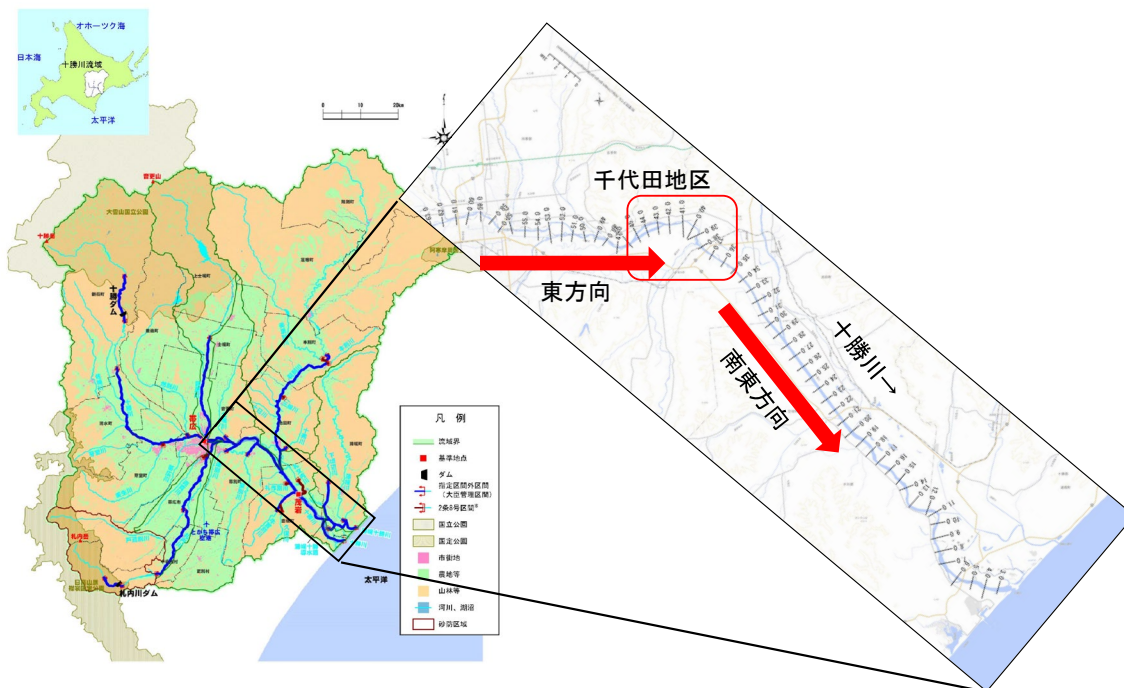


図 1-3-2 十勝川流域概要図

(2) 支川及び横断構造物の配置

KP38.0 付近で猿別川が右岸から合流する。また、上流端 KP45.0 付近に千代田分流堰があり本流と新水路に分派しており、本流側には KP43.2 付近に千代田堰堤が位置している。

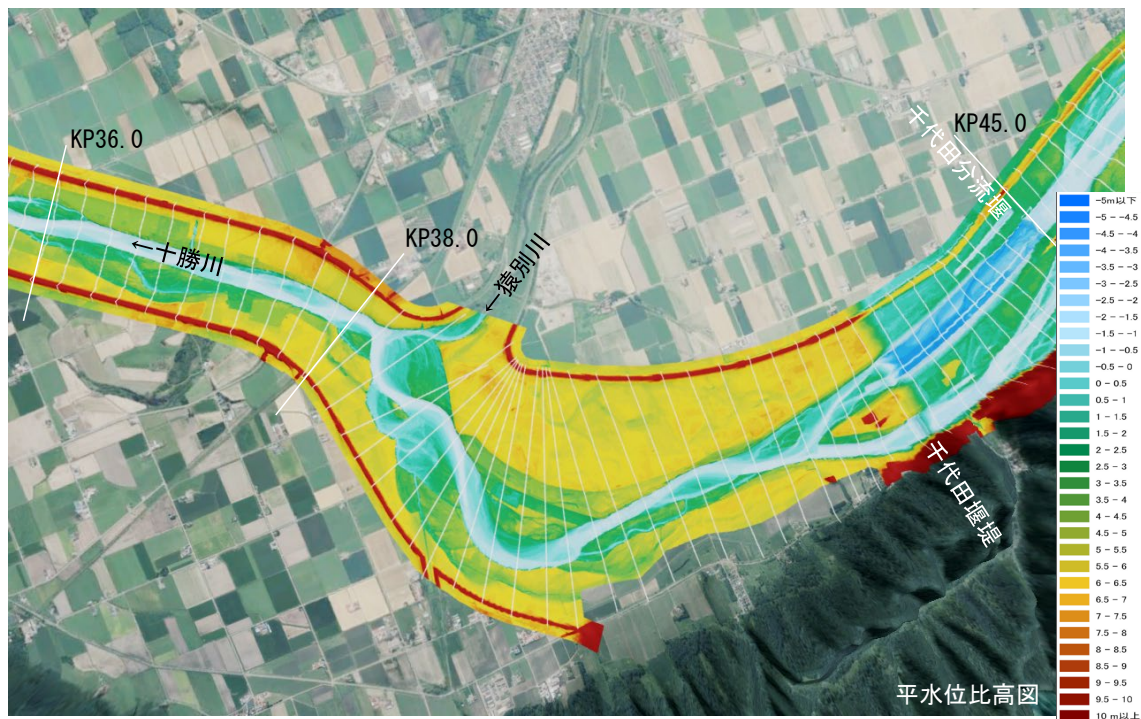


図 1-3-3 千代田地区における支川及び構造物の配置

(3) 河床勾配

KP38.0 付近では、猿別川が右岸より合流しており、その上下流で河床勾配が約 1/1100 (KP38.0~KP42.4) から約 1/1600 (KP29.2~KP38.0) へと変化する。環境整備の検討にあたっては、各区間における河床勾配に応じた整備方針を検討する必要がある。

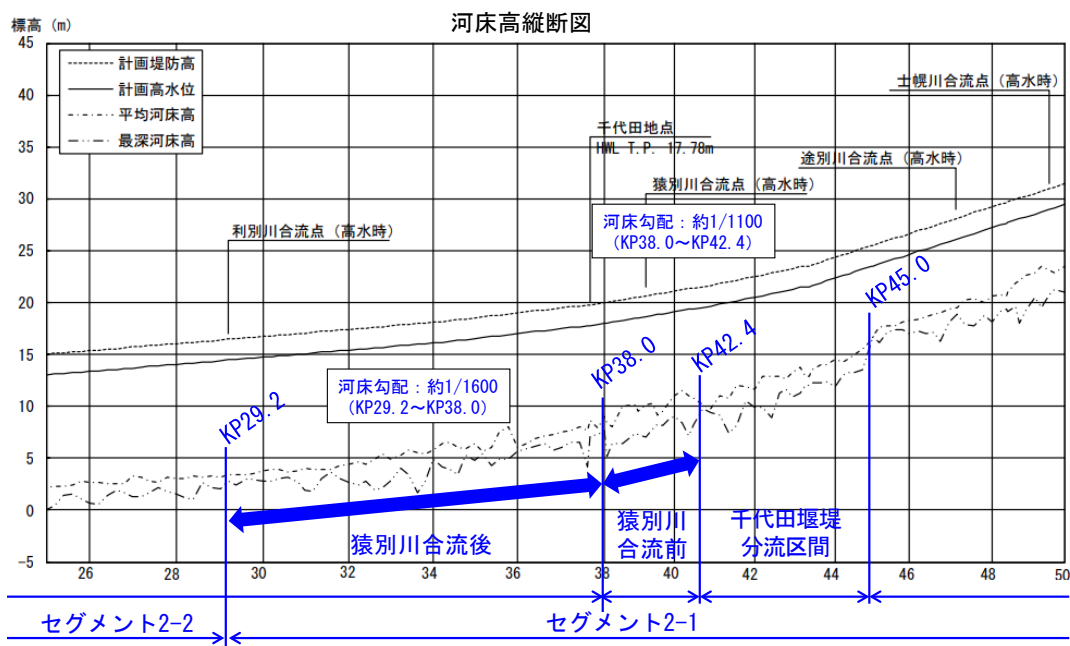


図 1-3-4 十勝川千代田地区における河床高縦断面図

(4) 経年的な河道変遷

S22年からH12年までは、河道改修の影響なども含めて区間全体で流路変動が生じている。

H17以降は、猿別川合流点より上流区間では流路変動がみられるが、下流の新水路区間の流路は安定している。特に、KP40.4付近の右岸では砂州発達、左岸では河岸侵食がみられ、KP38.2～39.6付近では流路変動がみられる。

猿別川合流点から KP40.8 付近における流路変動は、H28年8月出水の他、比較的小規模な出水の前後においても流路変動が生じていることから、今後も継続的に流路変動が発生するものと考えられる。

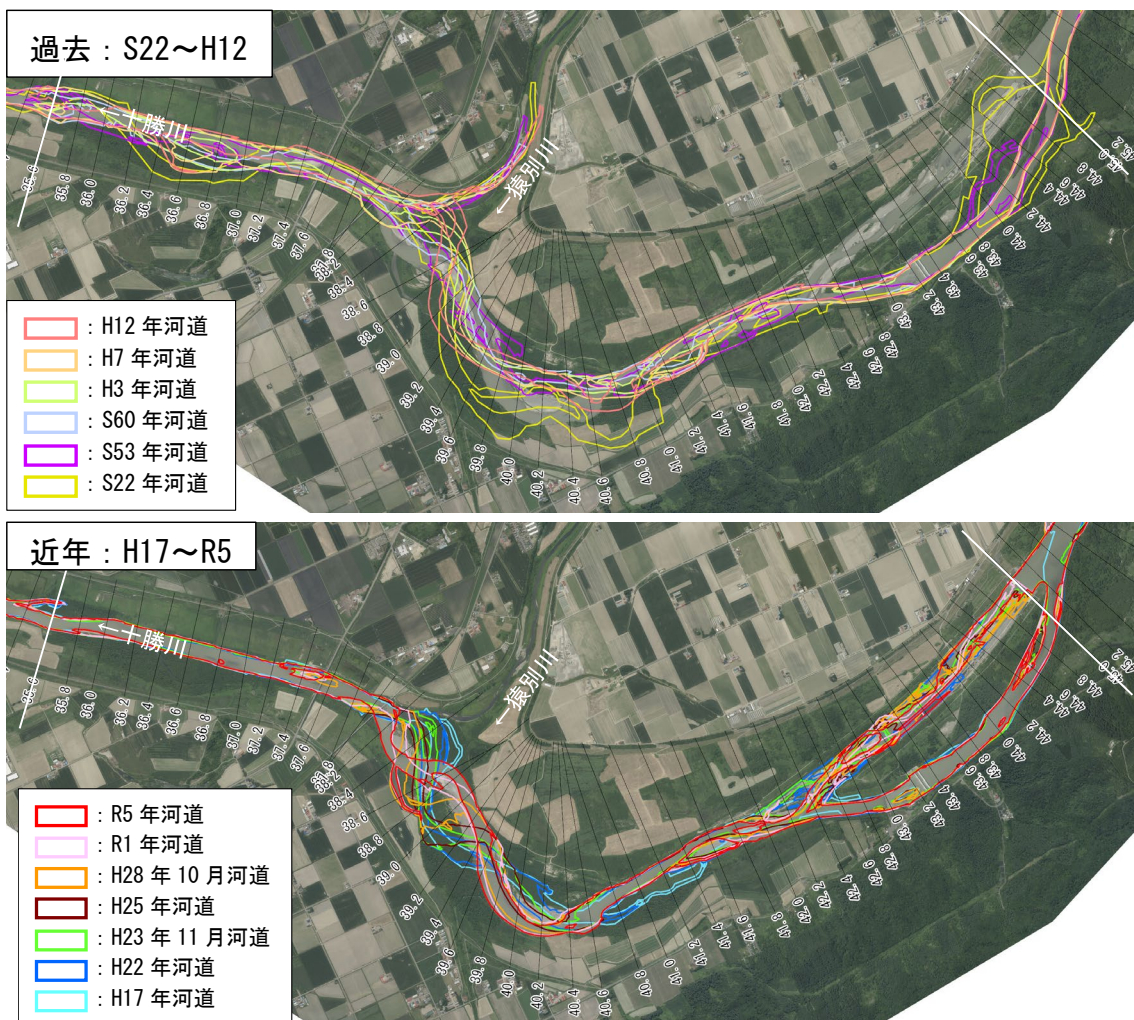


図 1-3-5 流路位置の変遷

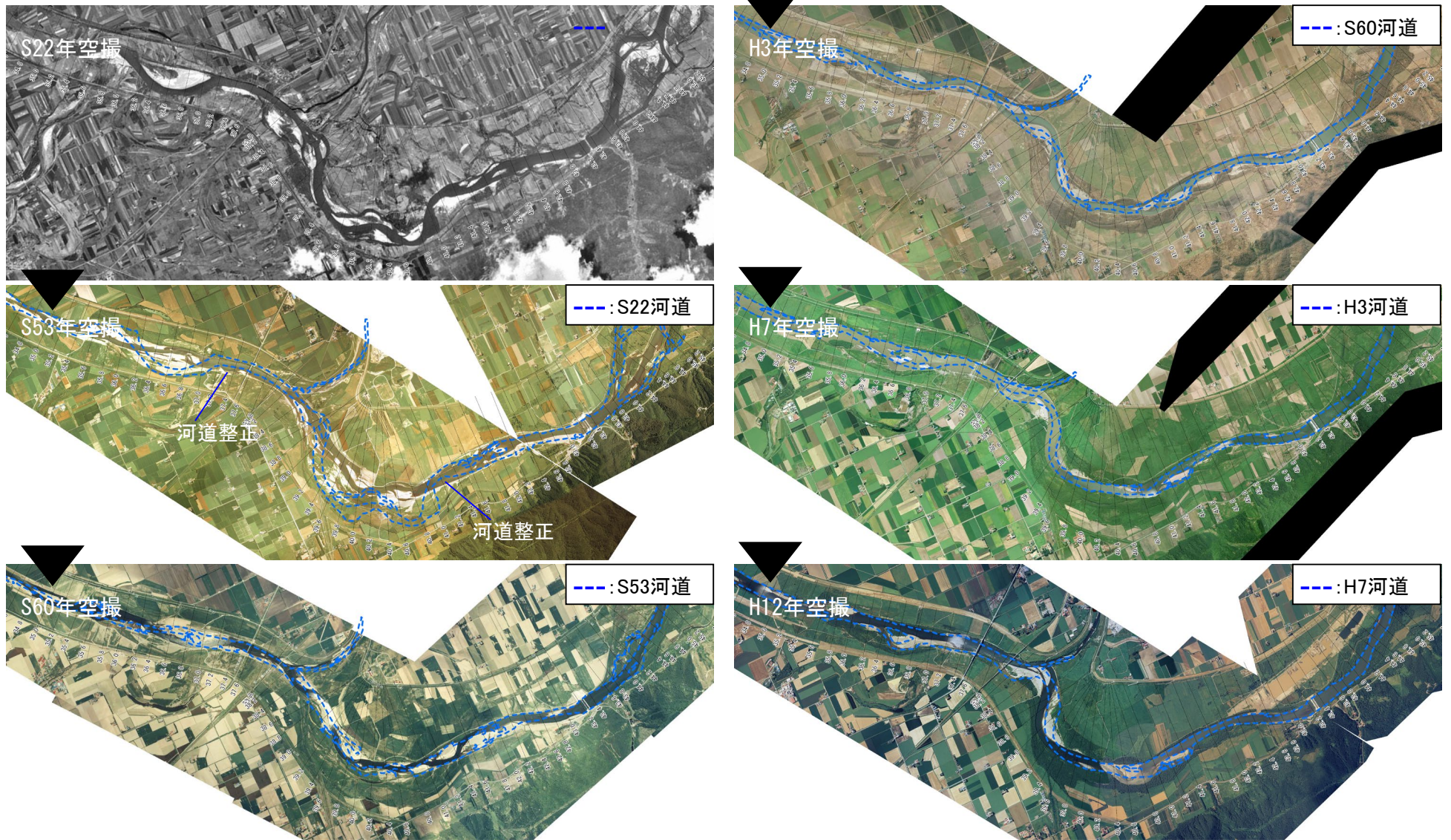


図 1-3-6 経年的な河道変遷：詳細① (S22~H7)

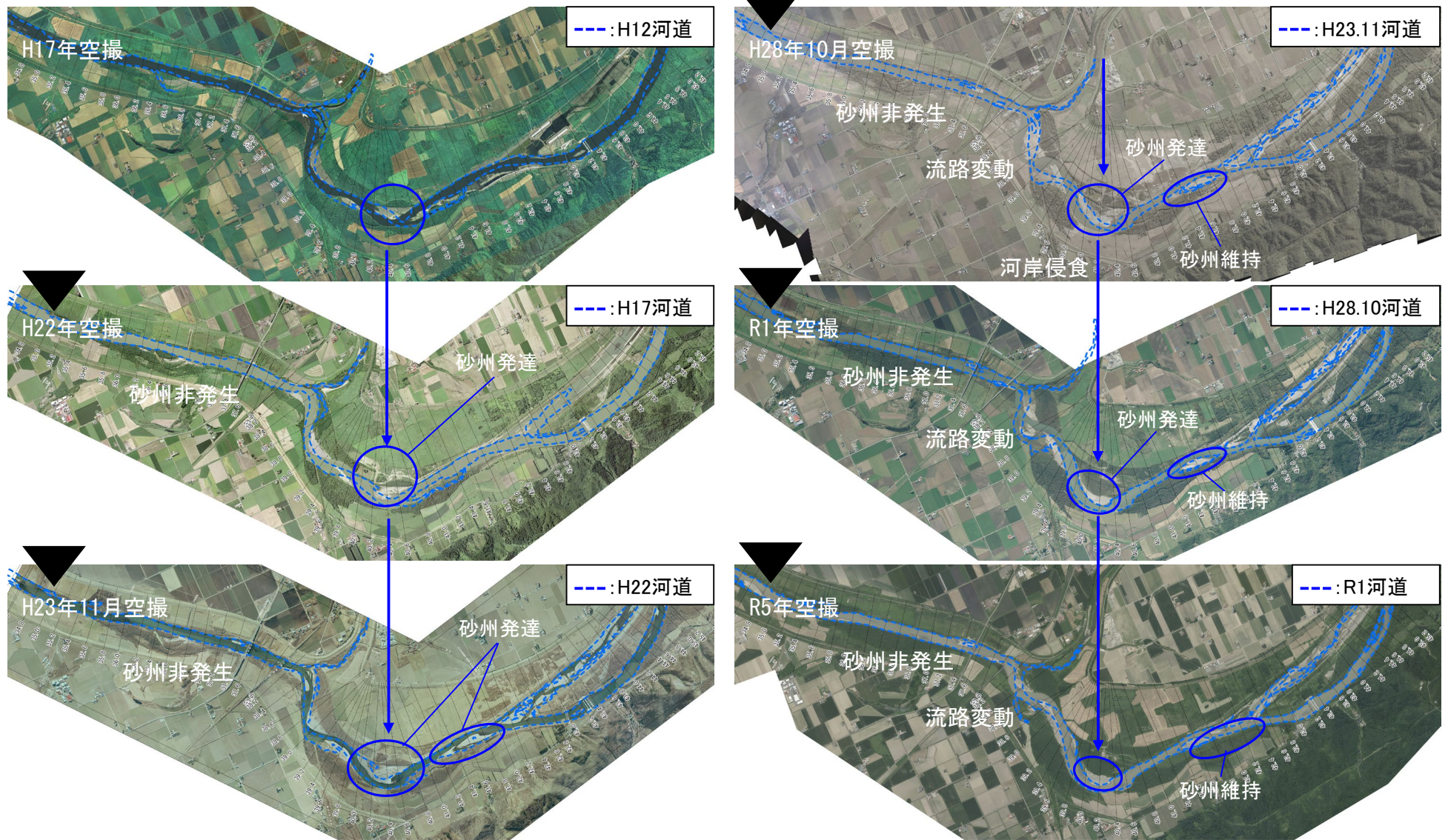


図 1-3-7 経年的な河道変遷：詳細② (H12～R1)

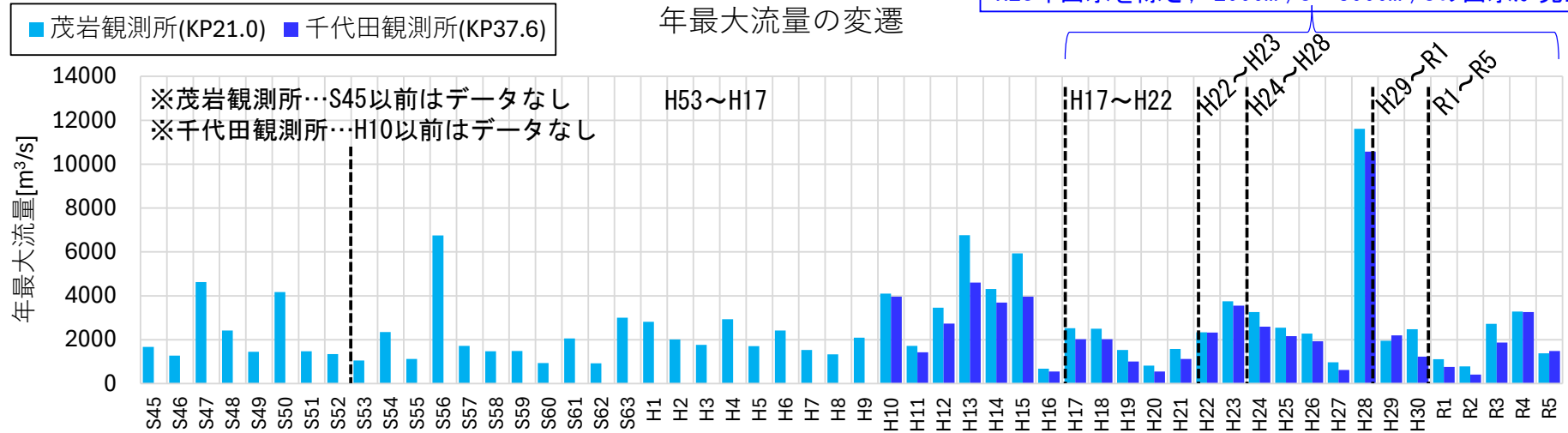
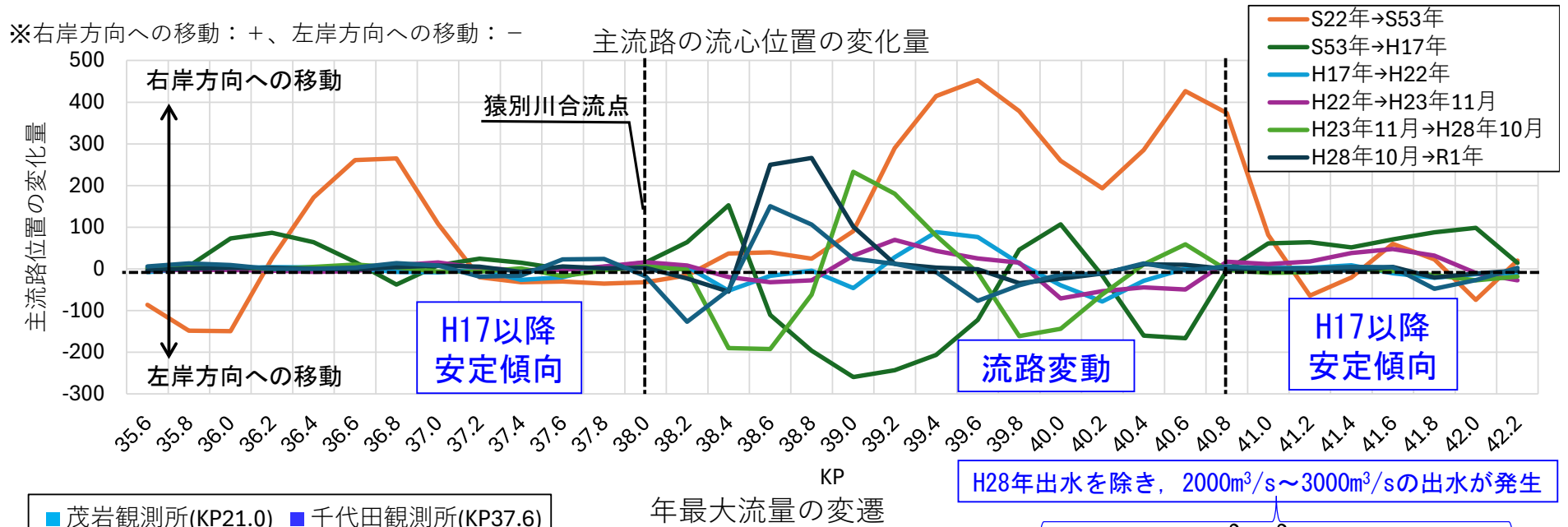


図 1-3-8 河道変遷と出水の関係

(5) 河床高の変遷

千代田分水路より下流の KP35.6～KP38.0 および KP38.0～KP42.4 では、平均河床高が低下傾向であったが、H18 年以降は安定・上昇傾向となっている。一方、千代田分水路より上流の KP45.0～KP50.0 は、S53 年以降、上昇傾向となっており、近年は安定化している。

このような変遷の要因として、H19 年に千代田新水路の供用開始により、土砂移動の傾向に変化が生じた可能性が考えられる。

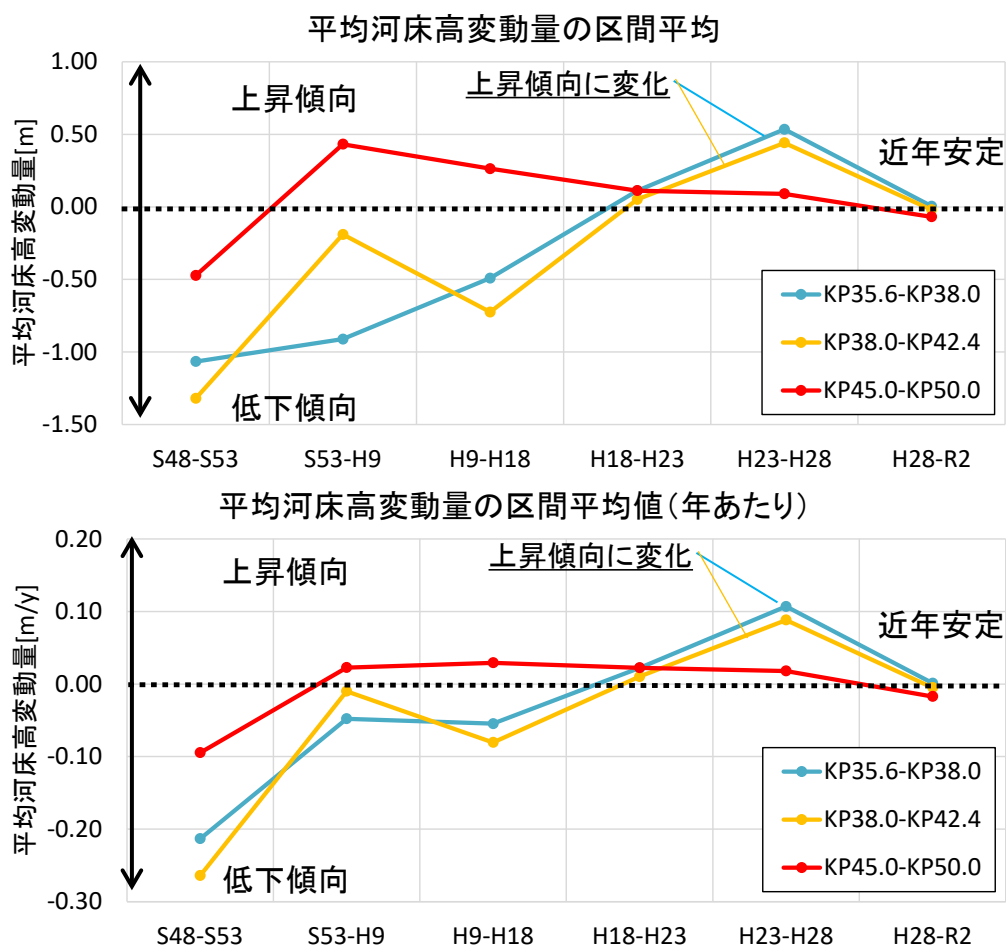


図 1-3-9 千代田地区における河床高の変遷

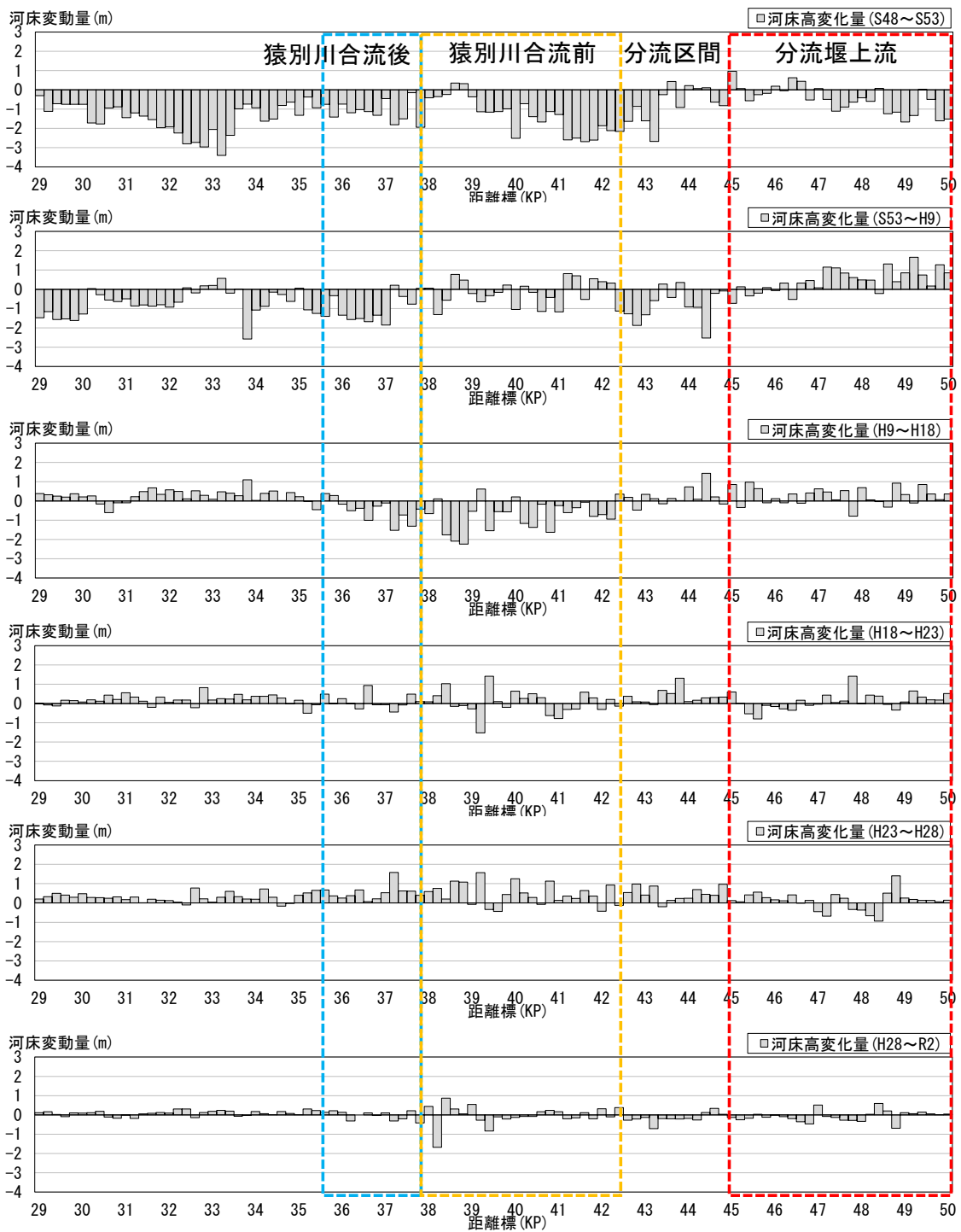


図 1-3-10 千代田地区における河床高変動量

(6) 河道掘削・構造物の設置状況

H28年8月出水以降に一部箇所では河道掘削や側岸侵食の抑制を目的としたブロックの設置が行われている。これらの施工による影響も経年的な河道変遷に現れていると考えられる。

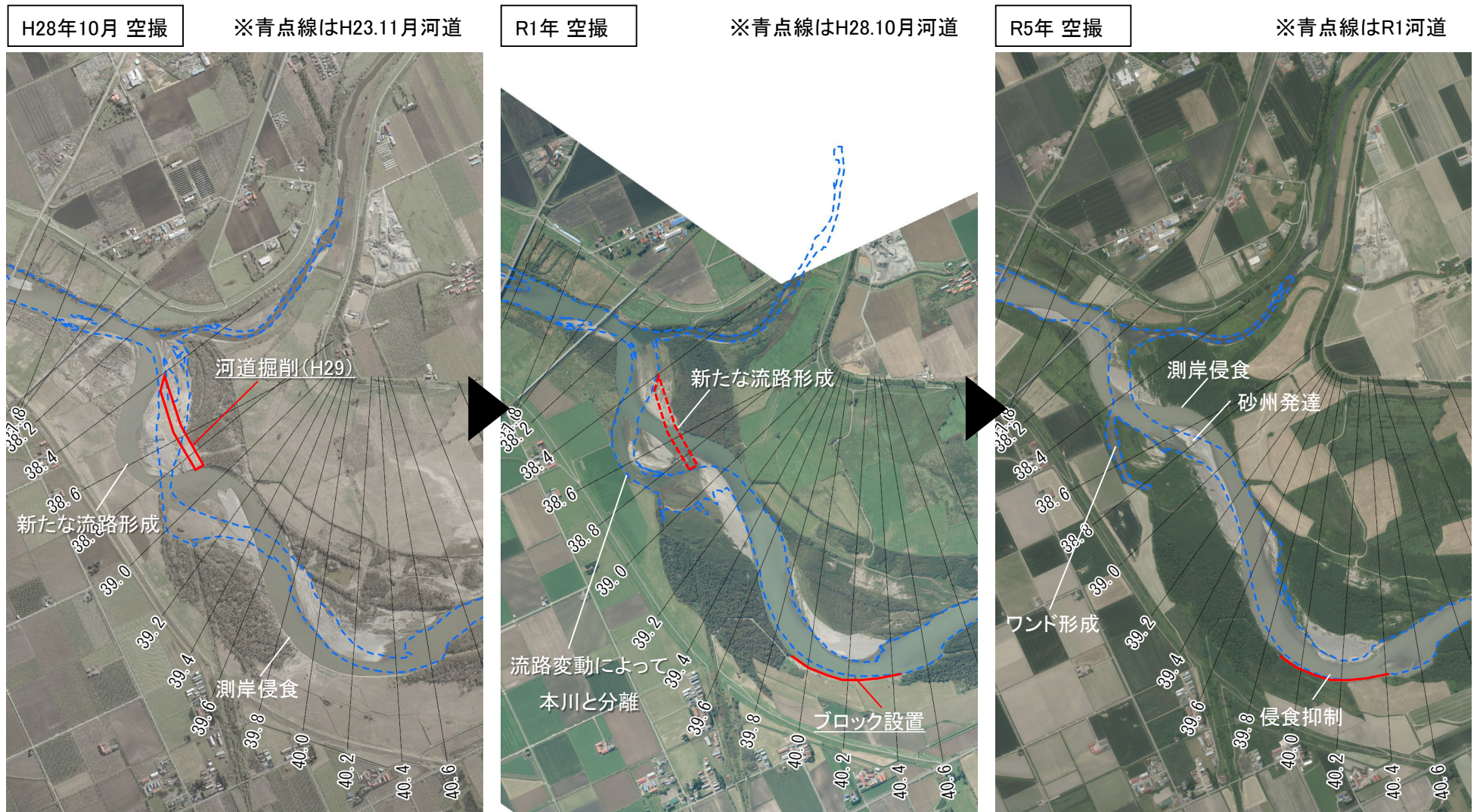


図 1-3-11 H28 出水以降の河道掘削・構造物の設置状況

第2章 整備の方向性

2-1 砂州発生（水没）区間

砂州発生（水没）区間においては、河岸の切り下げによって浅場の緩流域、既存たまり環境の拡大、本川との接続によりワンドを整備する。

整備にあたっては、十勝河口地区と同様の検討方法によりモニタリング指標種の生息・生育・繁殖に必要な物理条件となる環境を創出する。

表 2-1-1 砂州発生（水没）区間の整備の方向性

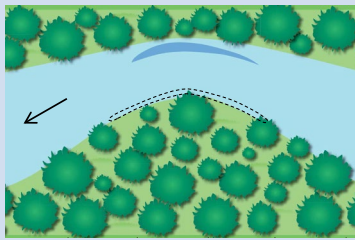
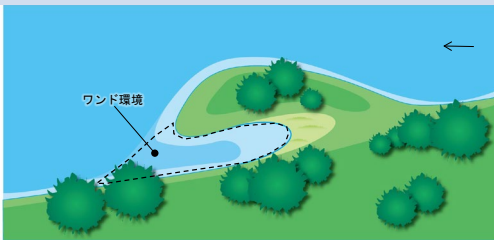
	水際環境 (河岸部の浅場緩流域)	ワンド
対象箇所	KP37.0 左岸 KP37.2 右岸	KP35.8 左岸 KP36.4 左岸 KP36.7 右岸
整備の方向性	河岸の切り下げによって浅場の緩流域を創出	既存たまり環境の拡大、本川との接続によりワンドを創出
整備イメージ		
検討のポイント	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング指標種の生息・生育・繁殖に必要な物理条件となる環境の創出 	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング指標種の生息・生育・繁殖に必要な物理条件となる環境の創出



図 2-1-1 砂州発生（水没）区間の位置

2-2 流路変動区間

流路変動区間においては、現況の流路変動が卓越する河道特性を踏まえ、現況河道に形成されている砂州尻の浅場緩流域を河川の営力により動的に維持する区間とする。

※実施計画段階では、KP39.8 右岸付近にワンド整備が予定されていたが、詳細検討における対象箇所への河道特性や整備後の維持可能性の検討を踏まえ、整備の対象外とした。千代田地区におけるワンド整備の目標面積を満足するため、KP36.4 左岸及び KP36.5 右岸をワンド整備箇所として新たに設定した。



図 2-2-1 流路変動区間の位置図

2-3 砂州発生区間

砂州発生区間においては、礫河原の形成・維持により、砂州尻や水際に浅場の緩流域を創出する。整備にあたっては、礫河原の創出・維持が可能な河道断面の形状を検討する。

表 2-3-1 砂州発生区間の整備の方向性

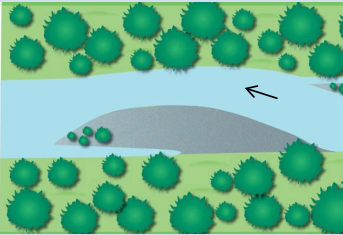
水際環境の多様化 (砂州尻の浅場緩流域)	
対象箇所	KP41.2 左岸
整備の方向性	礫河原の形成・維持により、砂州尻の緩流域を創出
整備イメージ	
検討のポイント	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング指標種の生息・生育・繁殖に必要な物理条件となる環境の創出 礫河原の創出・維持が可能な河道断面の形状設定 礫河原の創出により創出可能な砂州尻の緩流域の面積推定



図 2-3-1 砂州発生区間の位置図

第3章 モニタリング指標種の設定

3-1 保全・回復優先種の設定

『十勝川水系自然再生基本計画』では、十勝川水系における自然再生を推進して、生物生息環境の多様性や連続性の向上を図り、ネイチャーポジティブの実現を目指すため、生息環境が比較的明らかになっている魚類及び鳥類を対象に、生息場の機能の設定や整備後の評価を行うこととしている。

これにあたり、基本計画では自然再生における生物指標として、河川水辺の国勢調査結果や地域の意見等に基づいて「保全・回復優先種」が選定されている。

(詳細は、『十勝川水系自然再生実施計画十勝川下流・中流部編』の参考資料を参照。)

流域全体の視点で選定した保全・回復優先種において、千代田地区との関連性が低い種を除いた上で、千代田地区において整備する環境を利用する種を抽出した。

表 3-1-1 千代田地区における保全・回復優先種（魚類）※1,2

種名	湿地環境 (たまり)	水際環境 (ワンド)	水際環境 (河岸部の 浅場緩流 域)	水際環境 (砂州尻の 浅場緩流 域)	礫河原 (礫河床)	移動の 連続性
スナヤツメ北方種		○	○	○		○
カワヤツメ		○	○			○
ヤチウグイ	○	△※2	△※2			
エゾホトケドジョウ	○	○	○			
シシャモ			○			○
イトウ	△※3	○	○			○
アメマス		○	○	○	○	○
サケ		○	○	○	○	○
サクラマス		○	○	○	○	○
陸封型イトヨ		○	○	○		
ニホンイトヨ		○	○	○		
エゾトミヨ	○	○	○			
ハナカジカ					○	
ジュズカケハゼ	○	○	○			
アシシロハゼ		○	○			
ヌマチチブ		○	○			

□ : 千代田地区で整備の対象となっている生息場
グレー文字: 千代田地区との関連性が低い種

- ※1 モニタリングにおいて、回遊魚や渡り鳥は海域や他の地域の影響も受けるため、十勝川水系における生息場整備による変化の評価が難しい場合がある。十勝川水系に生息する種もバランスよく保全・回復優先種に選定することに留意する。
- ※2 保全・回復優先種は、流域全体の視点で選出している。
- ※3 ヤチウグイは止水環境を好むが、緩流域での生息も期待されるため△とした。
- ※4 イトウの餌となるカエル等の生息環境となる湿地環境(たまり)の創出が、イトウの保全・回復につながるという考えに基づく。
(※3・4は地域の有識者の意見を反映した。)

表 3-1-2 千代田地区における保全・回復優先種（鳥類）※1,2

種名	湿地環境 (たまり)	湿地環境 (ヨシ原等 の草原)※3	水際環境 (ワンド)	水際環境 (河岸部の 浅場緩流 域)	水際環境 (砂州尻の 浅場緩流 域)	礫河原	河畔林
アカエリカイツブリ (夏鳥)	○		○				
マガン (旅鳥)	○		○				
ヒシクイ (旅鳥)	○		○				
オオハクチョウ (旅鳥)	○		○				
ヨシガモ (冬鳥、一部夏鳥)	○		○	○			
ハシビロガモ (冬鳥・旅鳥)	○		○	○			
カワアイサ (留鳥)	△※4		○	○			
オジロワシ (留鳥・冬鳥)							○
チュウヒ (夏鳥)		○					
タンチョウ (留鳥)	○	○	○	○			
コチドリ (夏鳥)					○	○	
イカルチドリ (夏鳥、一部留鳥)					○	○	
オオジシギ (夏鳥)		○					
オオヨシキリ (夏鳥)		○					
オオジュリン (夏鳥)		○					

□ : 千代田地区で整備の対象となっている生息場
 グレー文字 : 千代田地区との関連性が低い種

- ※1 モニタリングにおいて、回遊魚や渡り鳥は海域や他の地域の影響も受けるため、十勝川水系における生息場整備による変化の評価が難しい場合がある。十勝川水系に生息する種もバランスよく保全・回復優先種に選定することに留意する。
- ※2 保全・回復優先種は、流域全体の視点で選出している。
- ※3 河川改修における高水敷掘削に合わせて再生する。
- ※4 流水環境を好むが、止水環境にも生息するため△とした(地域の有識者の意見を反映した)。

3-2 モニタリング指標種及び物理環境条件の設定

千代田地区の保全・回復優先種に対し、千代田地区の自然再生整備メニューである水際環境のうちワンドおよび河岸部の浅場緩流域、砂州尻の浅場緩流域を利用する種から「モニタリング指標種」を選定する。モニタリング指標種は、生息場整備における物理環境条件の設定に反映するとともに、モニタリングや効果検証において注目する種とする。

なお、整備後のモニタリングにおいては、これらの種に限定することなく、当該区間に生息するすべての魚種を対象として調査を実施する。

表 3-2-1 モニタリング指標種による生息条件の抽出

生息環境	モニタリング指標種	生息条件の抽出	生息環境の設定条件
水際環境 ワンド 河岸部の浅場緩流域 砂州尻の浅場緩流域	【魚類】 サケ等の稚魚	水深：0.45m以下 流速：0.15m/s以下	<ul style="list-style-type: none"> 左記の魚類の生息環境として、浅場、深場を形成するよう設定する。 浅場：水生植物が生育^{※1}し、サケ等の稚魚の鳥類による捕食を抑制する退避場や休息場となる環境 深場：鳥類の採餌から、魚類が一時的に退避できる環境 <p>※1 水深0.25・0.50mの浅場を形成することにより水生植物の生育を促し、魚類が鳥類から身を隠す環境を形成する。</p>
	【魚類】 エゾホトケドジョウ	水深：0.40m以下 流速：0.02m/s以下	

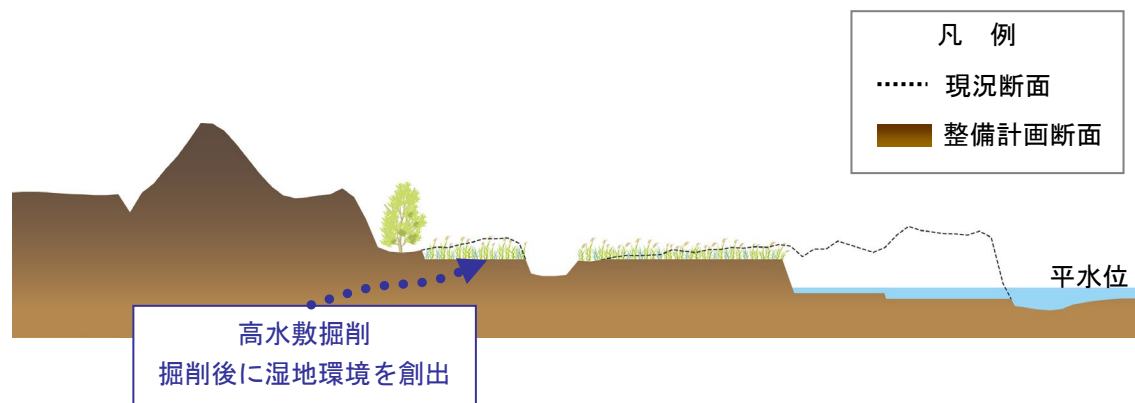
出典：絶滅危惧種エゾホトケドジョウの分布と生息環境、保全生態学研究、No. 12、pp. 60-65 (2007)

第4章 整備の方法

4-1 河道掘削

4-1-1 整備形状の考え方

十勝川下流・中流部の治水対策では高水敷の河道掘削を行う。掘削後は、草原性鳥類等の生息に適したヨシ原等の草原による湿地環境を形成するとともに、掘削後の樹林化抑制を図る。



十勝川水系河川整備計画【大臣管理区間】[変更](令和5年3月)より抜粋し編集

図 4-1-1 河道掘削のイメージ

生育に適した地下水位との関係を確認した整備形状を設定することで、ヨシ原等が生育する湿地環境再生を図る。千代田地区の現況の高水敷にはヨシ原が広く分布する箇所は少ないため、十勝川河口域での生育箇所の状況を参考とする。

高水敷の掘削高は、平均的な地下水位～地下水位以下となっており、河道掘削後は湿潤な環境になることが期待され、ヨシ等の湿生草本が生育する草地環境を回復させる。

表 4-1-1 十勝川河口地区におけるヨシ原の生育状況

地盤高	地下水位	植生
5～6m 程度	4～5m 程度 (地盤より 1m 程度低い)	ヨシ原が形成、一部クサヨシ群落も確認。
2～3m 程度	・ 1～1.5m 程度 (地盤高より 0.3～2m 程度低い)	ヤナギ等の樹木が優占一部、ヨシ原、クサヨシ、オオアワダチソウ等の高茎草本も分布
河岸部		

※現況河道 KP7～8 における分析に基づく

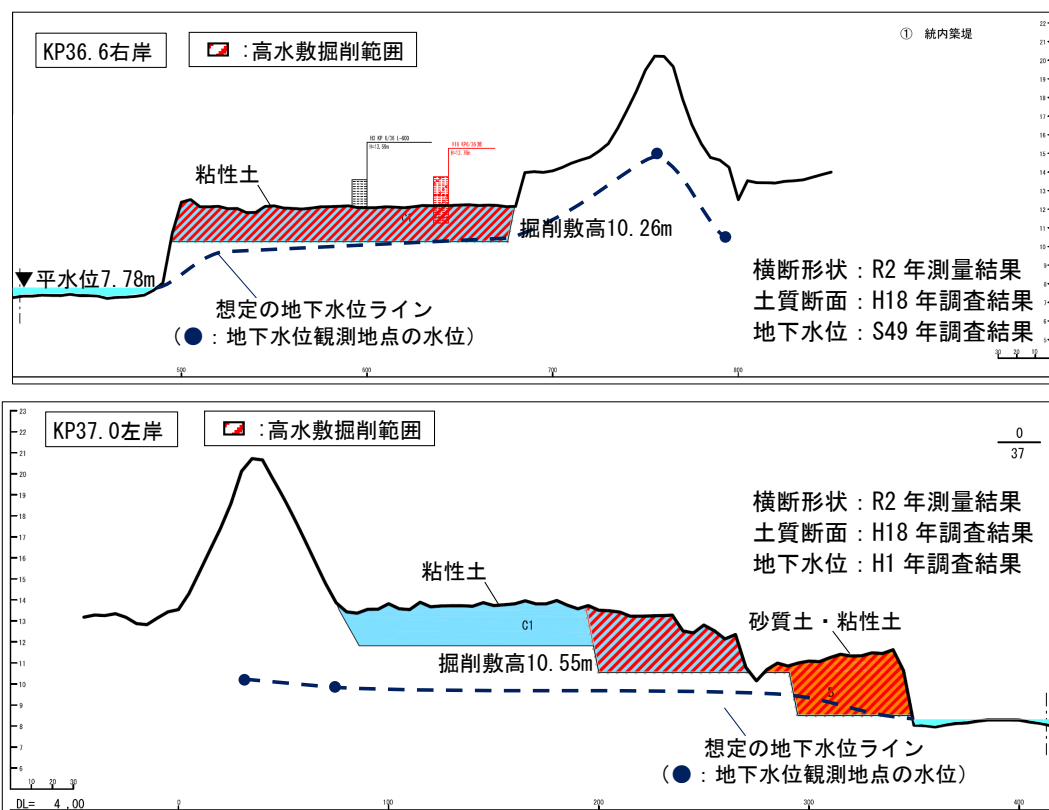


図 4-1-2 千代田地区における河道掘削箇所の地下水位

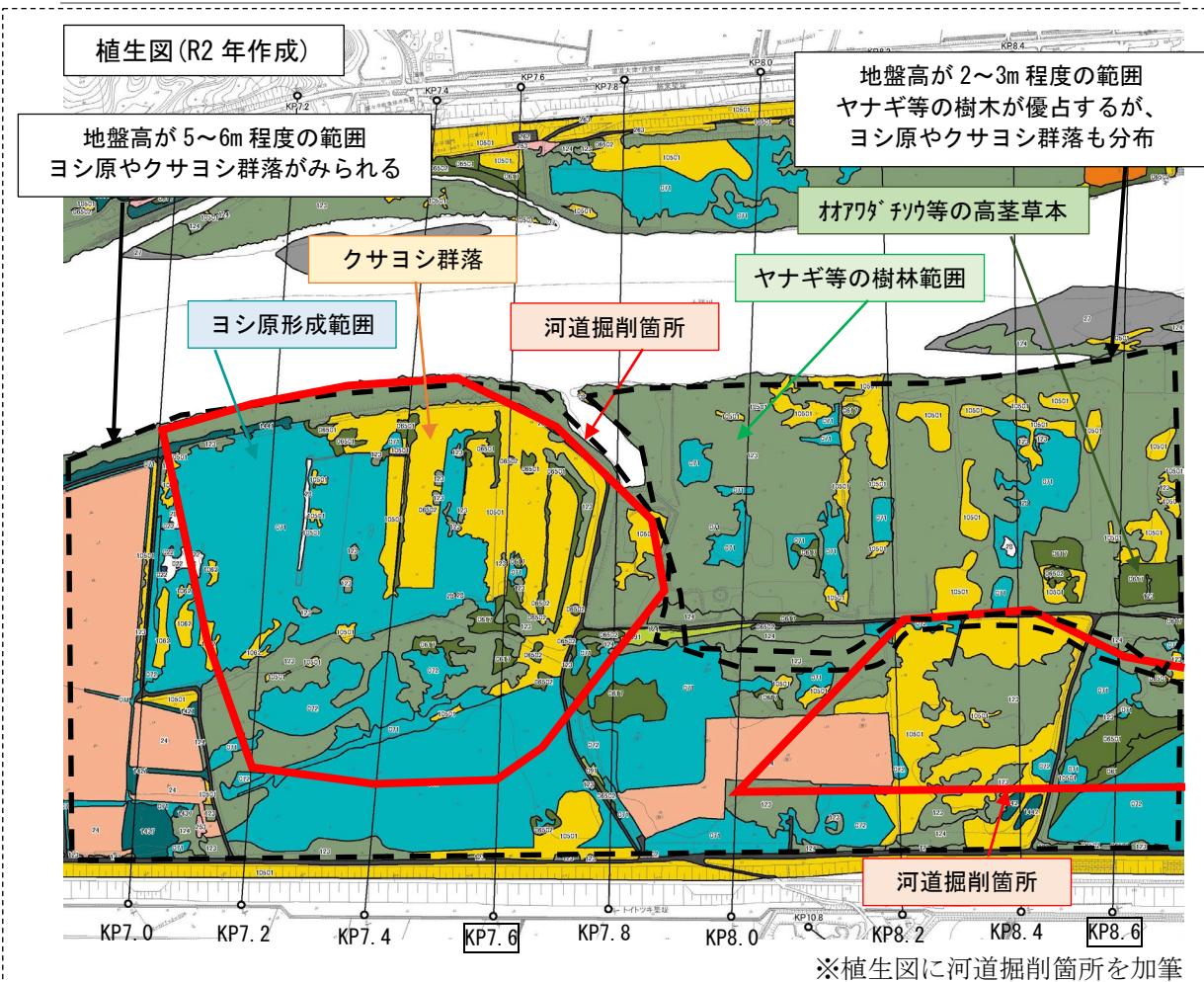


図 4-1-3 現況河道の植生状況

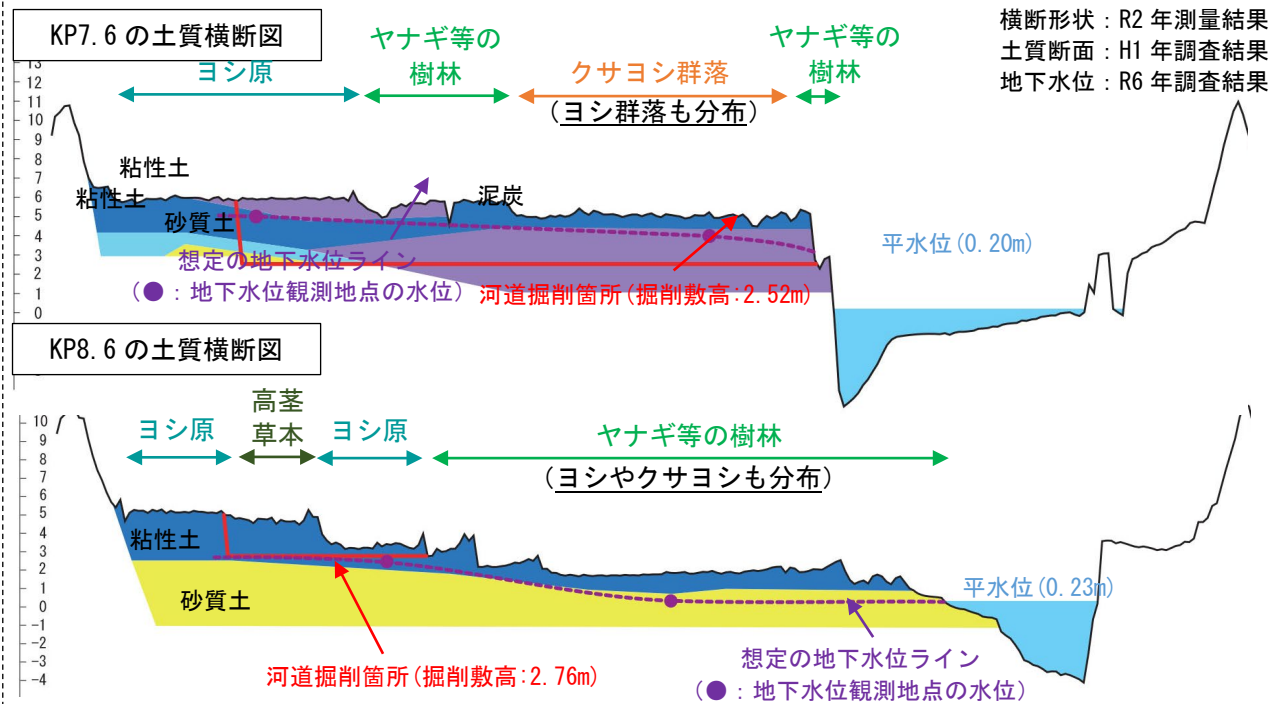
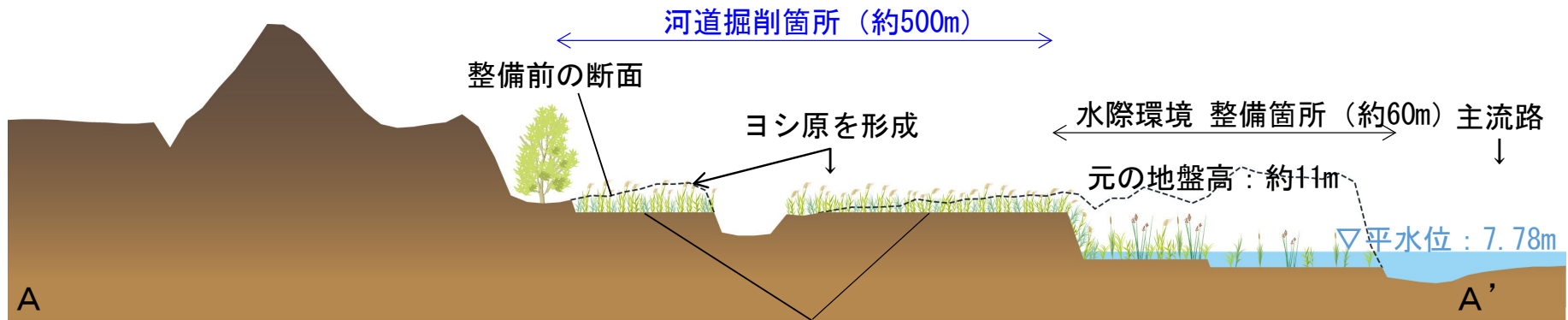


図 4-1-4 河道掘削箇所の地質・現況の植生状況

詳細資料 1 十勝川河口地区(河口~KP12)より

横断イメージ



植生回復によりヨシ原を形成し、
湿地環境の形成・草本被覆による樹林化抑制を図る

平面図

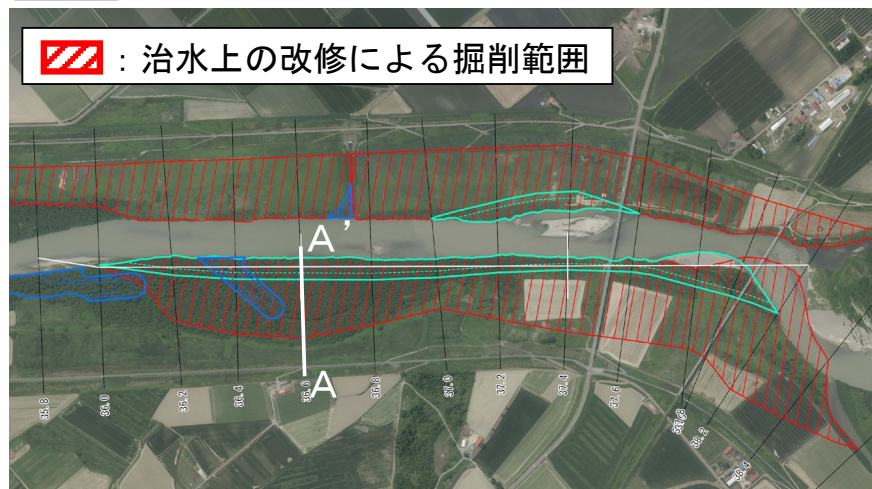
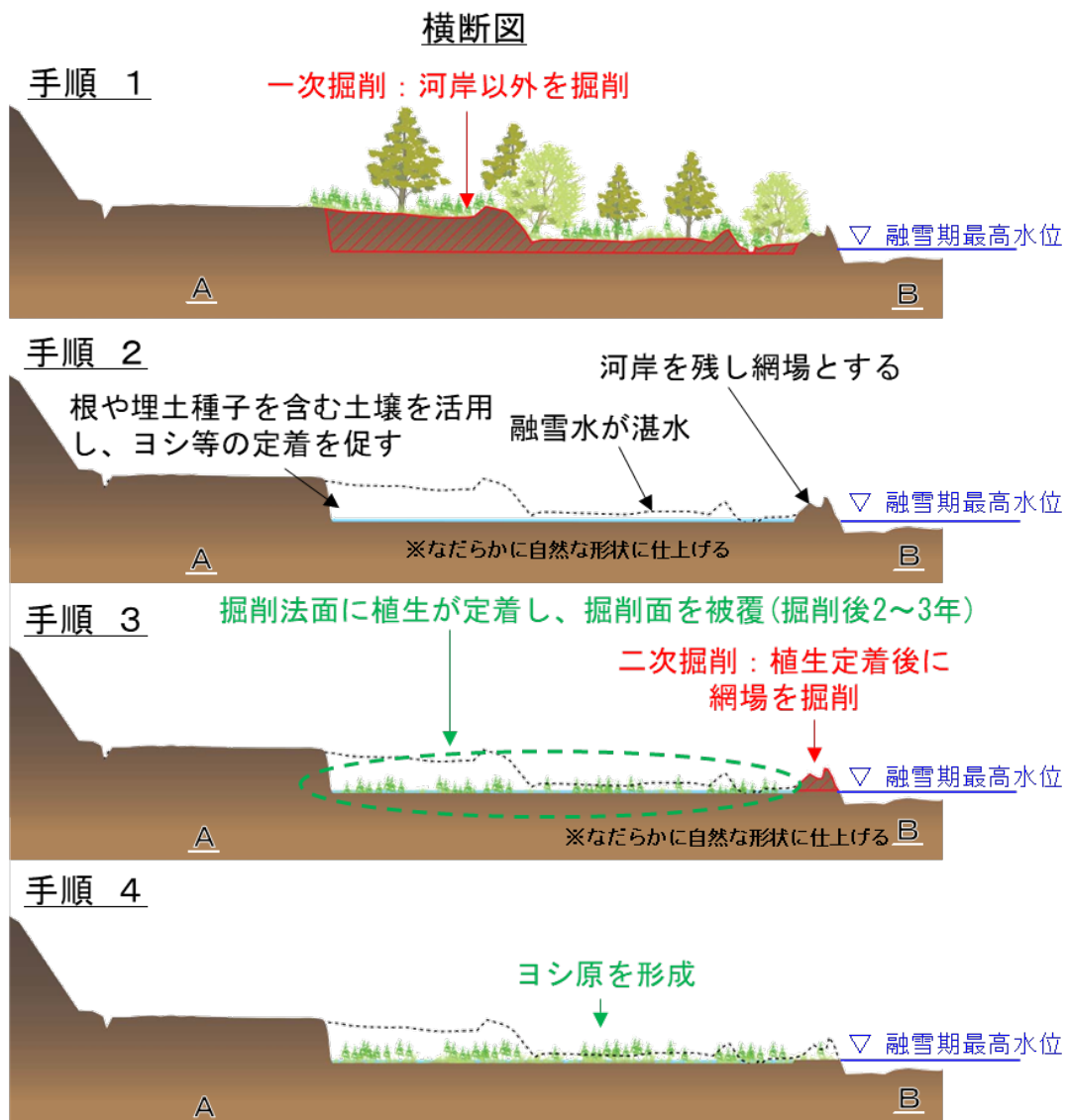


図 4-1-5 河川改修による生息場形成イメージ

4-1-2 整備の手順

高水敷掘削の整備手順は、ヨシ等が定着するまでの冠水頻度を下げるため、掘削を2段階に分けて実施する。一次掘削として現況河岸を網場として残し掘削を行い、掘削面への冠水頻度を下げる。掘削面への植生定着後に、二次掘削として網場を掘削する手順を検討する。



※掘削敷高は、冠水頻度を下げつつ、流下能力確保及び占用地への掘削影響を低減する敷高として設定。

※網場は、平均年最大流量程度の出水時に冠水しない高さ、施工時に重機が通行できる幅で形状を整える。

図 4-1-6 高水敷掘削の整備手順（横断図）

4-2 ワンド

十勝川千代田地区では、配置計画に基づきワンドの整備を3箇所を実施する。

4-2-1 整備形状の考え方

ワンド整備は、降下するサケ等の稚魚や、緩流域を好むエゾホトケドジョウをモニタリング指標種として生息場を創出する。また、鳥類の捕食によるサケ等の稚魚の減耗を抑制する水生植物帯を創出する。

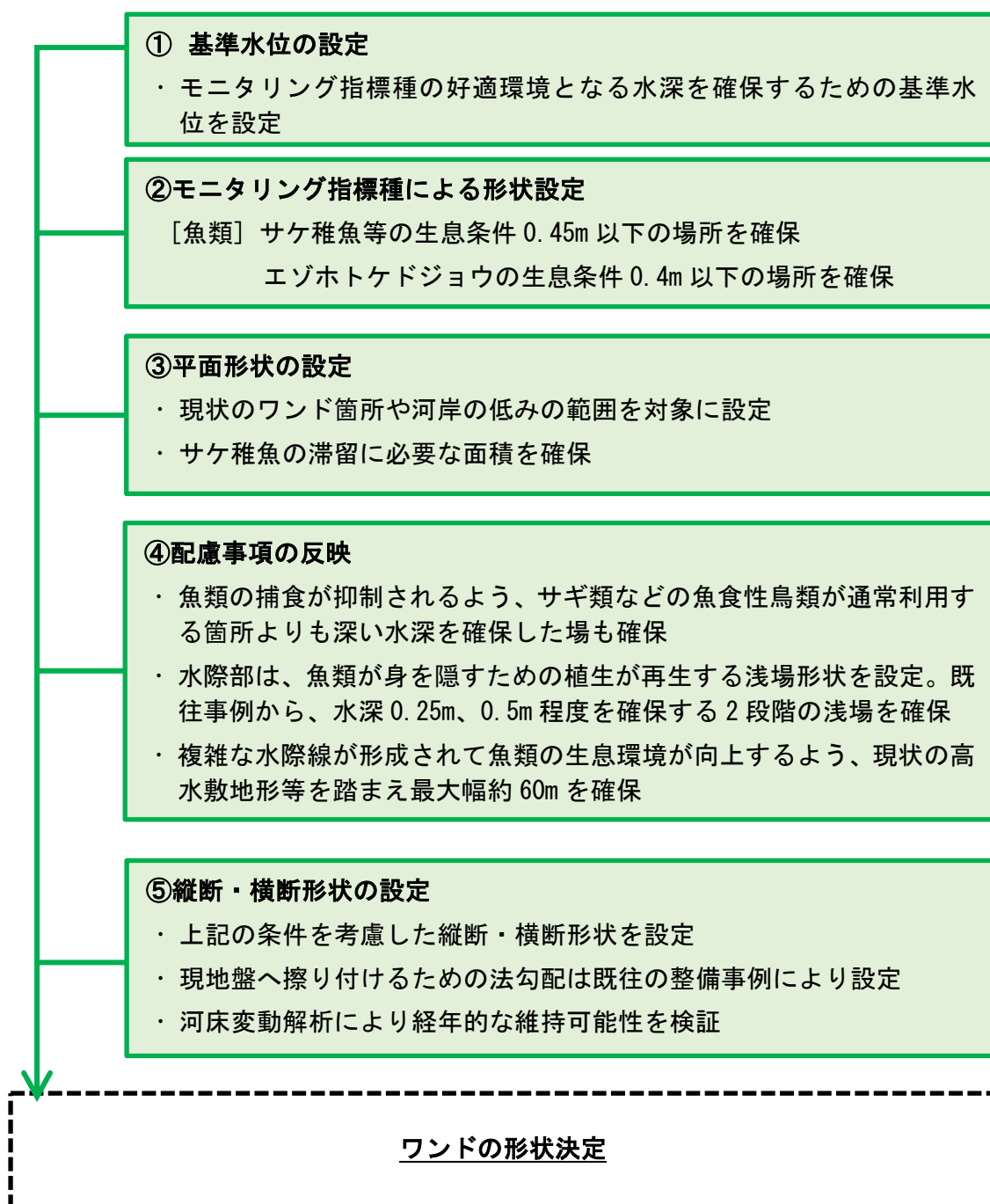


図 4-2-1 ワンドの整備形状設定フロー

(1) 基準水位の設定

形状設定における基準水位は、十勝川の平水流量時における水位を採用した。当該水位は、千代田地区を対象とした平面二次元モデルによる流況解析を通じて、平水流量時の観測点における水位を再現することにより縦断的な水位を算定した。

表 4-2-1 流況解析の条件

項目	条件
計算区間	KP35.0～KP43.0
格子サイズ	横断方向：40 に等分割 縦断方向：約 20m 間隔(測量横断位置によって分割数変化)
河道地形	現況 (R2ALB 測量データに基づく)
河床材料	D60 (R4 及び R5 調査に基づく代表粒径)
粗度係数	観測水位を再現可能な逆算粗度
樹木範囲	無効 (平水流量規模では影響しないため)
再現水位	KP36.0 及び KP42.0 及び十勝川千代田大橋観測所 (KP37.6) における観測実績水位 ※2025/6/10 時点
上流端境界条件	Q=85m ³ /s (猿別合流後 88m ³ /s) ※十勝川千代田大橋及び猿別川止若観測所の位況・流況表より、2025/6/10 時点の水位に相当する流量を設定

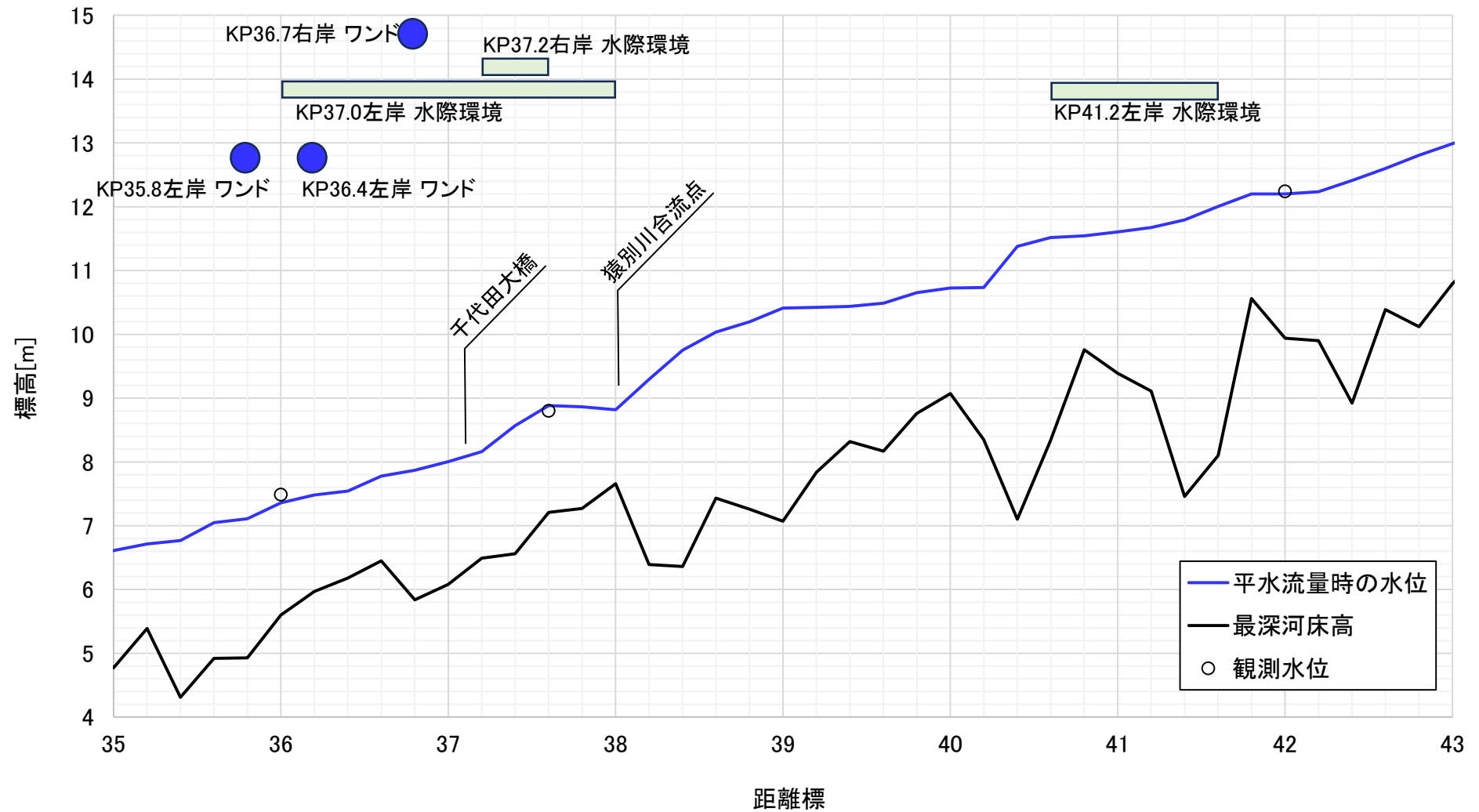


図 4-2-2 基準水位の設定

(2) モニタリング指標種による形状設定

ワンドのモニタリング指標種としたサケ等の稚魚、エゾホトケドジョウの生息条件より、0.5m 程度の水深が必要となる。

表 4-2-2 モニタリング指標種による生息条件の抽出

生息環境	モニタリング指標種	生息条件の抽出	生息環境の設定条件
水際環境 ワンド	【魚類】 サケ等の稚魚	水深：0.45m 以下 流速：0.15m/s 以下	<ul style="list-style-type: none"> 左記の魚類の生息環境として、浅場、深場を形成するよう設定する。 浅場：水生植物が生育^{※1}し、サケ等の稚魚の鳥類による捕食を抑制する退避場や休息場となる環境 深場：鳥類の採餌から、魚類が一時的に退避できる環境 <p>※1 水深 0.25・0.50m の浅場を形成することにより水生植物の生育を促し、魚類が鳥類から身を隠す環境を形成する。</p>
	【魚類】 エゾホトケドジョウ	水深：0.40m 以下 流速：0.02m/s 以下	

(3) 平面形状の設定

現況のワンドの位置や微地形による低み箇所を確認し、整備範囲を設定した。千代田地区が位置する「降下ゾーン(KP17～KP49)」では、必要とする好適環境は 3.8ha/2km である（実施計画十勝川下流・中流部編参考資料参照）。このことも考慮して、ワンドの規模を設定した。

(4) 配慮事項の反映

ワンドは、サケ等の稚魚をはじめとする緩流域を好む魚類の好適環境となるが、浅場では鳥類に捕食されやすく、漁業資源を守る観点から、捕食による減耗を抑制するため、以下の点についても配慮して形状を設定する。

- サギ類やタンチョウは、水深が 60cm 程度よりも大きい箇所をほとんど利用しないとされる知見（有識者ヒアリングによる）に基づき、深場の水深は 60cm 以上を確保する。
- 水深の確保が難しい水際部では、植生回復を図る浅場を設け、魚類が植生の中に身を隠す場を確保することにより対策する。浅場の水深は現地状況から、水際部の植生は水深 0.5m 以下の場所で生育しており（図 4-2-4）、このような浅場を水際部に確保することとする。
 - なお、水際部の植生により魚類稚魚の水位変動時の移動障害の可能性があるので、試験施工やモニタリングにより状況を把握し、必要に応じ対策する。

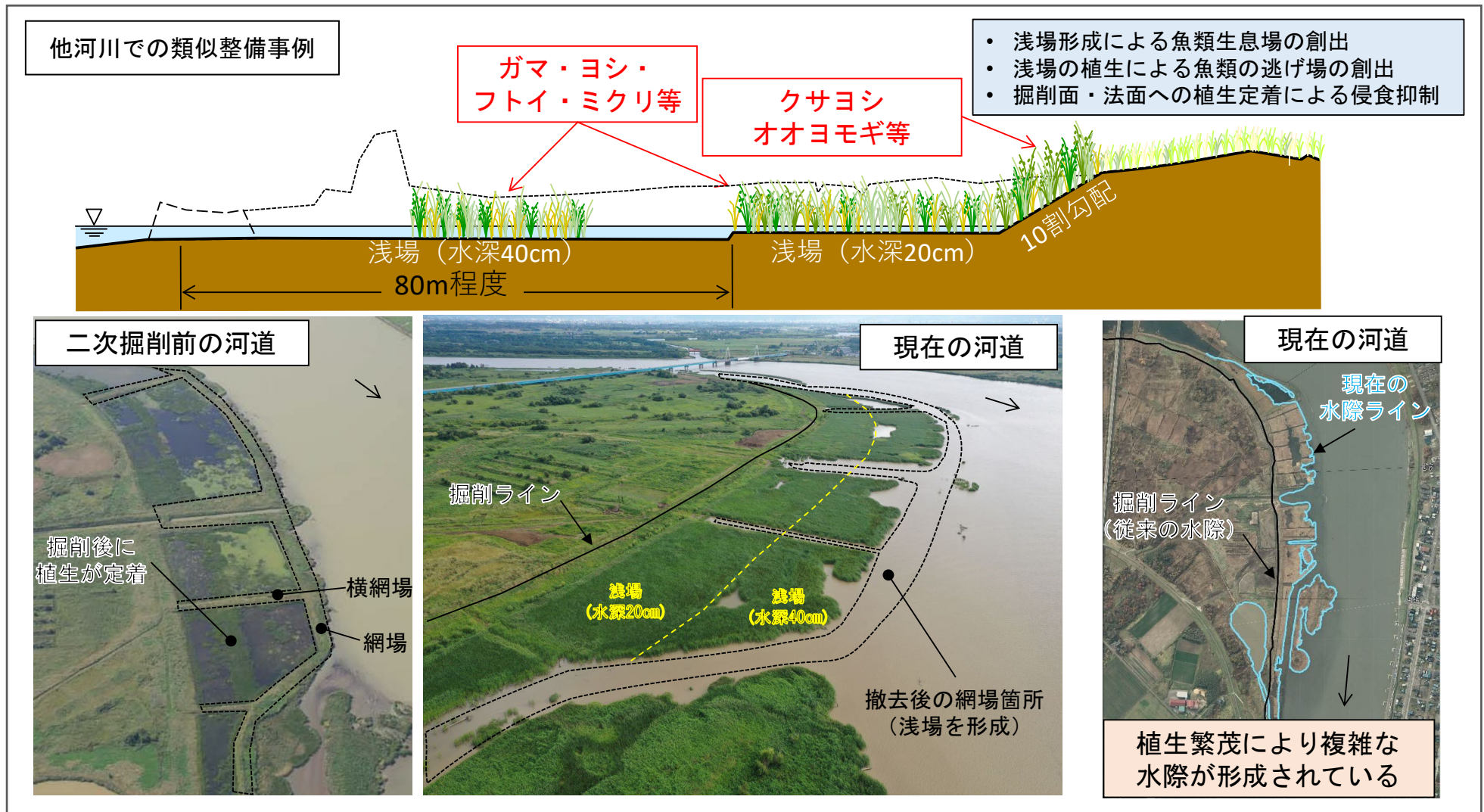


図 4-2-3 他河川（石狩川）における浅場の整備事例

植生を回復させる浅場は、多様な植生が回復するよう、既往事例（図 4-2-3）と十勝川の水際における植生の生育状況（図 4-2-4）を踏まえて、基準水位に対する水深 0.25m、0.5m 程度の 2 段階の浅場を確保する。

また、2 段階の浅場のうち水深が大きい 0.5m 程度の浅場は、植生が生育するには水深が大きく、比較的厳しい条件であると考えられる。過去の事例から、このような生育条件では場所によって植生の生育密度に差が生じ、複雑な水際線が形成されることが確認されている（図 4-2-3）。複雑な水際線の形成には、植生帯の横断幅を確保する必要があり、現況の高水敷地形等を踏まえ最大幅 60m 程度を確保することとする。

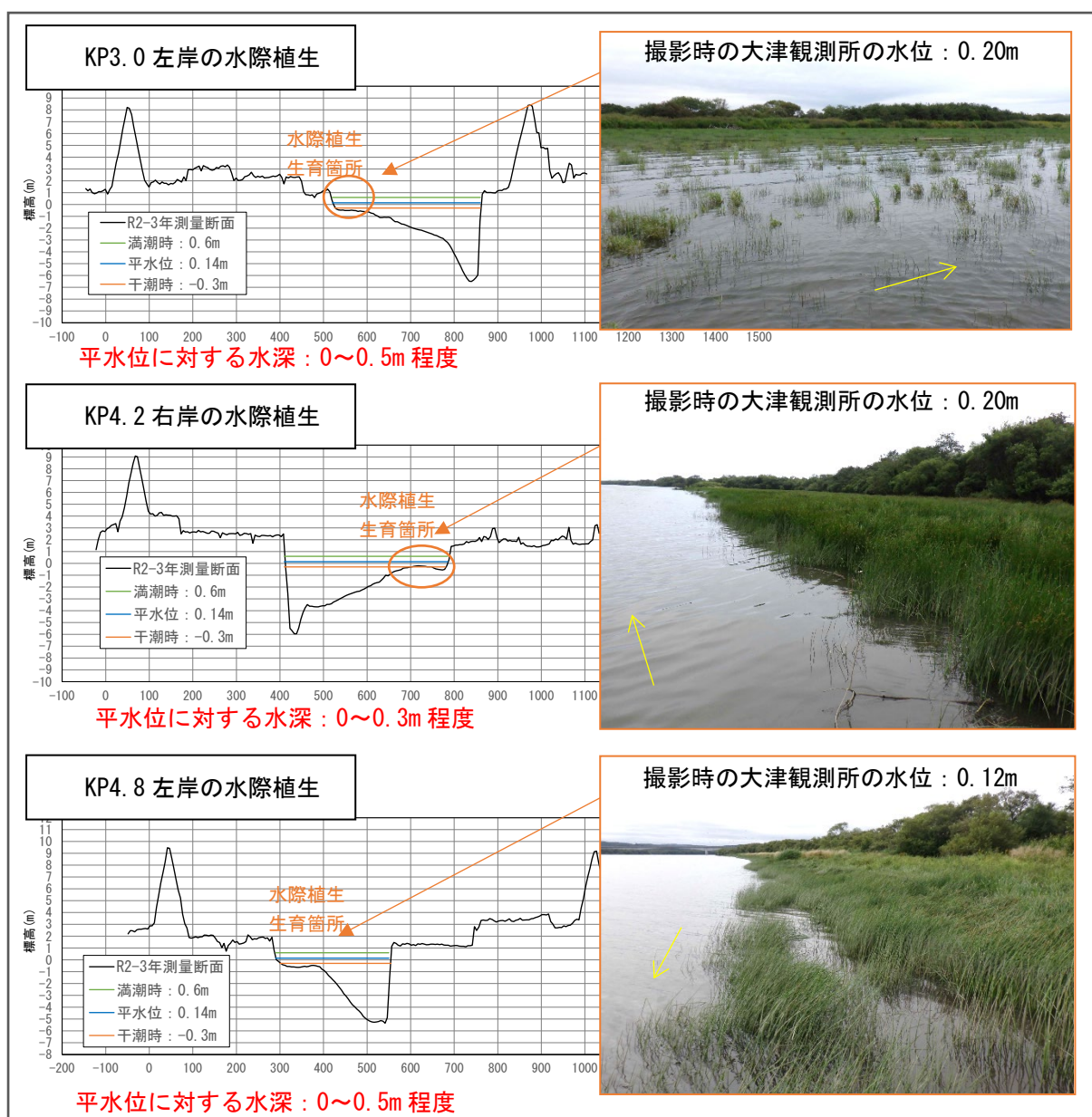


図 4-2-4 水際植生の生育箇所の水深

(5) 縦断・横断形状の設定

基準水位、モニタリング指標種によるワンドの形状設定及び平面形状の設定、配慮事項をすべて考慮して、縦断・横断形状を設定した。また、現況地盤への擦り付けは現況河岸の勾配と同程度の1:4とし、一部箇所は浅場の形成を期待し、トイトッキビオトープの整備事例により1:10の法勾配を設定した。

4-2-2 各地区の整備形状の設定

(1) ワンド1 (KP35.8 左岸)

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、ワンド1は旧川跡のワンドを拡張することとし、KP35.6～KP36.1付近の左岸河岸部に配置する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-2-5 ワンド1 (KP35.8 左岸) 整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した浅場、深場環境を形成させることとし、表 4-2-3 に形状設定の条件、図 4-2-6 に平面配置図、に縦断図・代表横断図、図 4-2-8 に整備イメージを示す。

表 4-2-3 ワンド1 (KP35.8 左岸) の形状設定諸元

	魚類の隠れ場となる水生植物帯		魚類の隠れ場
	浅場(上段)	浅場(下段)	深場
敷高検討水位[m]	7.05		
	平水位		
水深[m]	0.25	0.50	1.00
	モニタリング指標種の生息条件 水際部の植生の生育条件		現況河床にすりつく敷高(鳥類による魚類の捕食抑制に必要な0.6m以上を確保)
敷高[m]	6.80	6.55	6.05
	平水位-浅場(上段)の水深	平水位-浅場(下段)の水深	平水位-深場の水深
下幅[m]	10~40	10~40	20~60
	施工性・生息場面積確保		生息場面積確保
法勾配	1:10~1:4		
	既存事例参照		

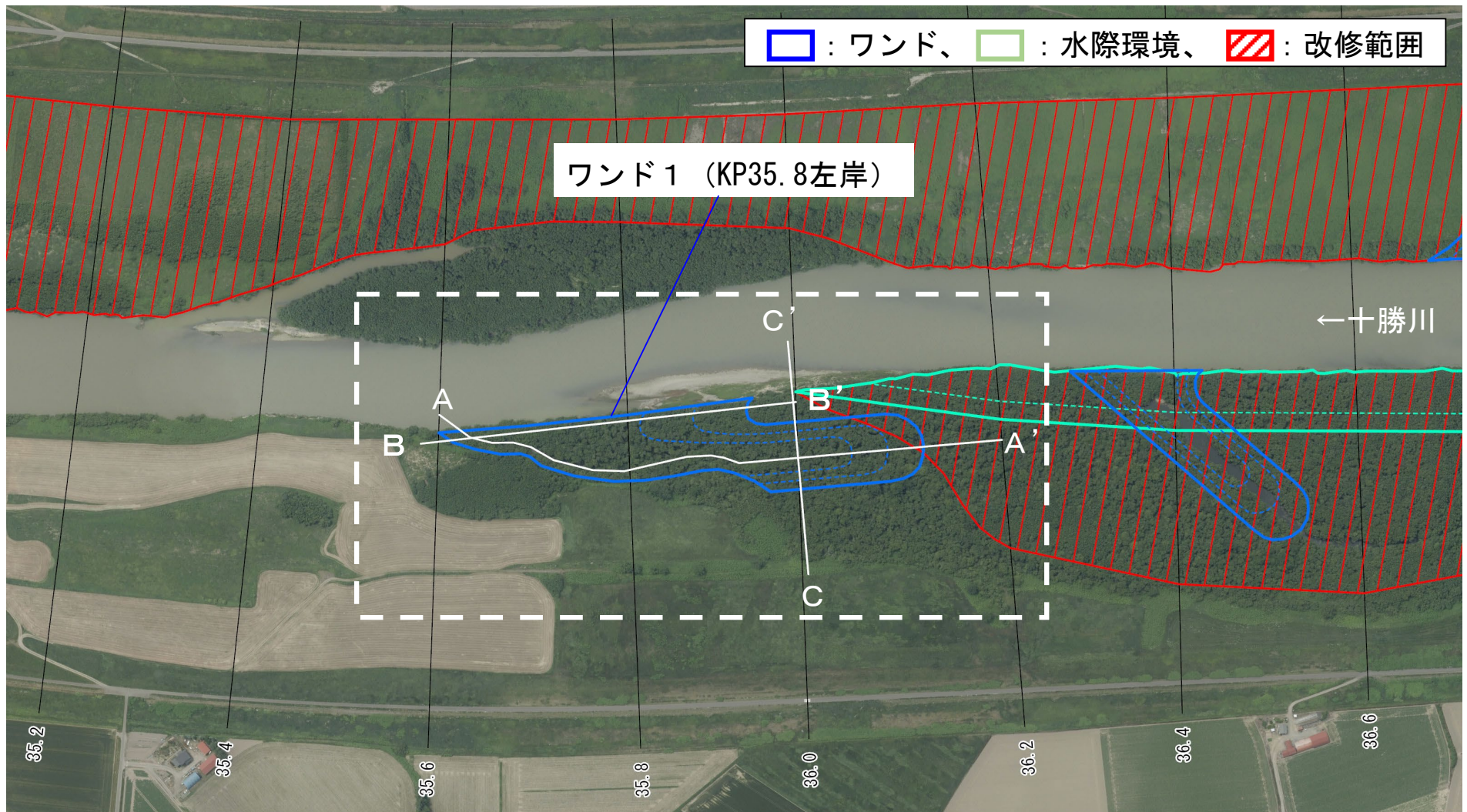


図 4-2-6 ワンド1 (KP35.8左岸) の平面配置図

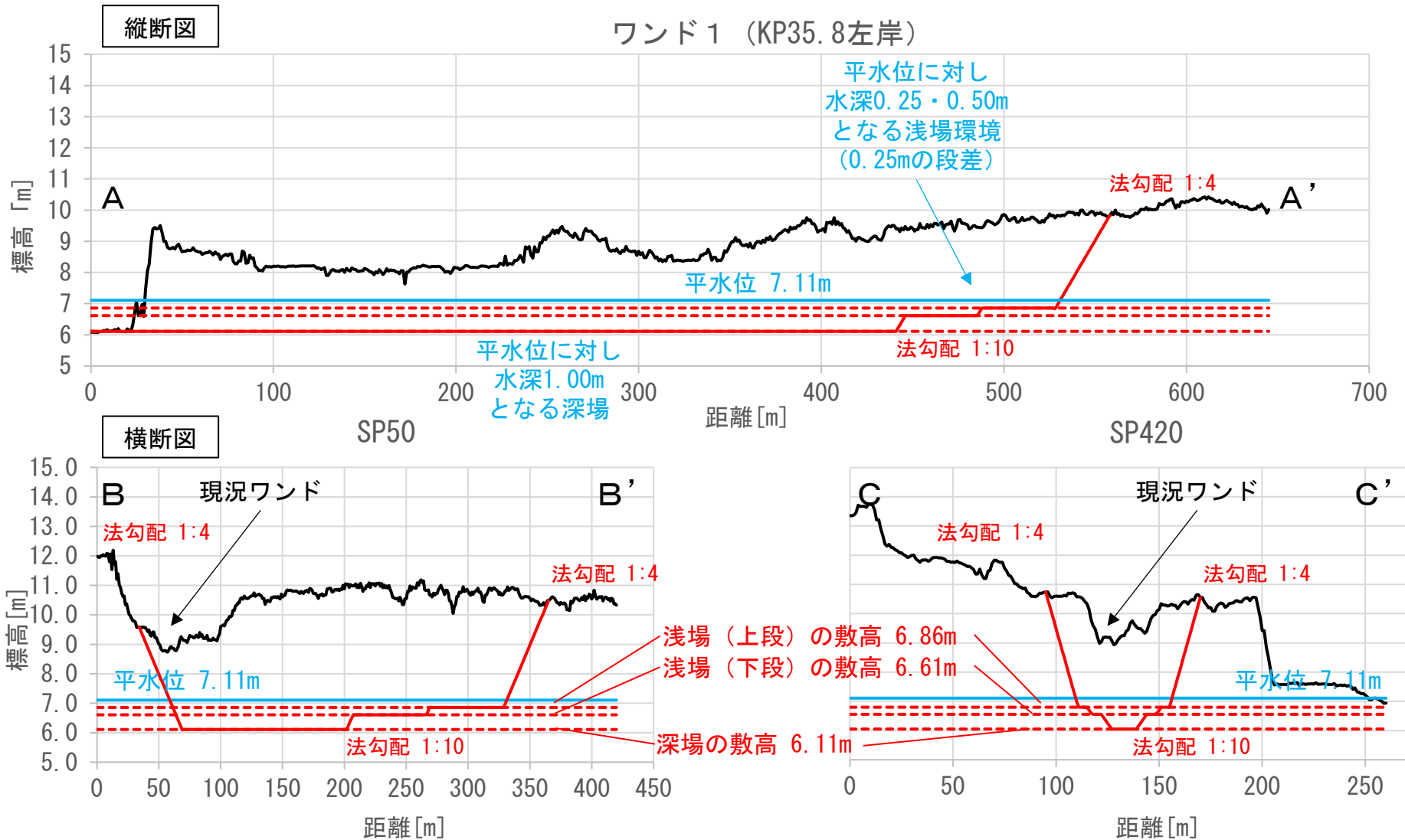


図 4-2-7 ワンド1 (KP35.8 左岸) の縦断図及び代表横断図

縦断イメージ

←主流路

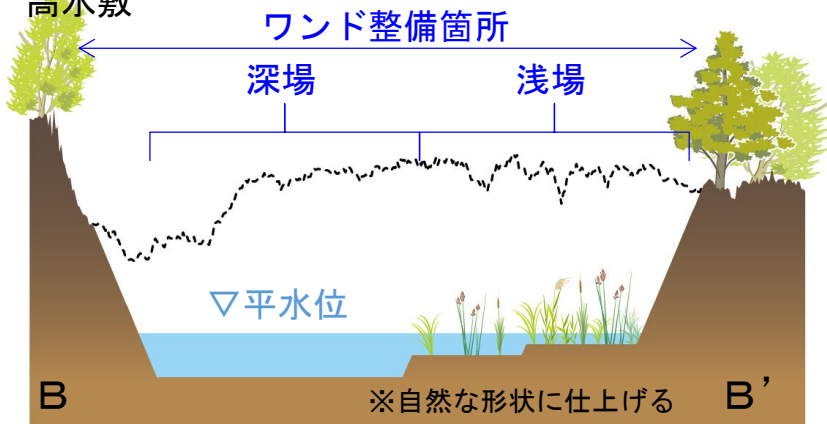


深場（水深0.6m以上）では、サケ稚魚等が魚食性の鳥類から身を隠す場所を確保する。

浅場（水深0.25m及び0.5m）では、水生植物の定着を期待し、サケ稚魚等が魚食性鳥類から身を隠す場所を確保する。

横断イメージ

高水敷



平面図

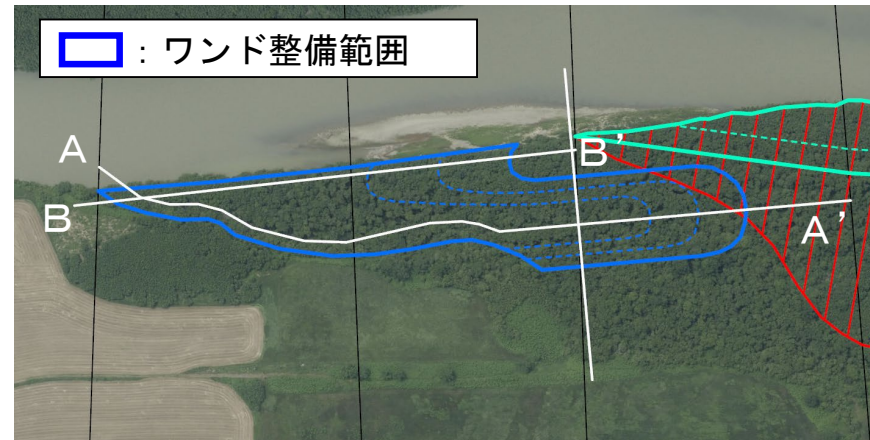


図 4-2-8 ワンド1 (KP35.8 左岸) の整備イメージ

(2) ワンド2 (KP36.4 左岸)

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、ワンド2は旧川跡のワンドを拡張することとし、KP36.4～KP36.8付近の左岸河岸部に配置する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-2-9 ワンド2 (KP36.4 左岸) 整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した浅場、深場環境を形成させることとし、表 4-2-4 に形状設定の条件、図 4-2-10 に平面配置図、図 4-2-11 に縦断図・代表横断図、図 4-2-12 に整備イメージを示す。

表 4-2-4 ワンド2 (KP36.4 左岸) の形状設定諸元

	魚類の隠れ場となる水生植物帯		魚類の隠れ場
	浅場(上段)	浅場(下段)	深場
敷高検討水位[m]	7.54		
	平水位		
水深[m]	0.25	0.50	1.00
	モニタリング指標種の生息条件 水際部の植生の生育条件		現況河床にすりつく敷高(鳥類による魚類の捕食抑制に必要な0.6m以上を確保)
敷高[m]	7.29	7.04	6.54
	平水位-浅場(上段)の水深	平水位-浅場(下段)の水深	平水位-深場の水深
下幅[m]	10~40	10~40	20~60
	施工性・生息場面積確保		生息場面積確保
法勾配	1:10~1:4		
	既存事例参照		

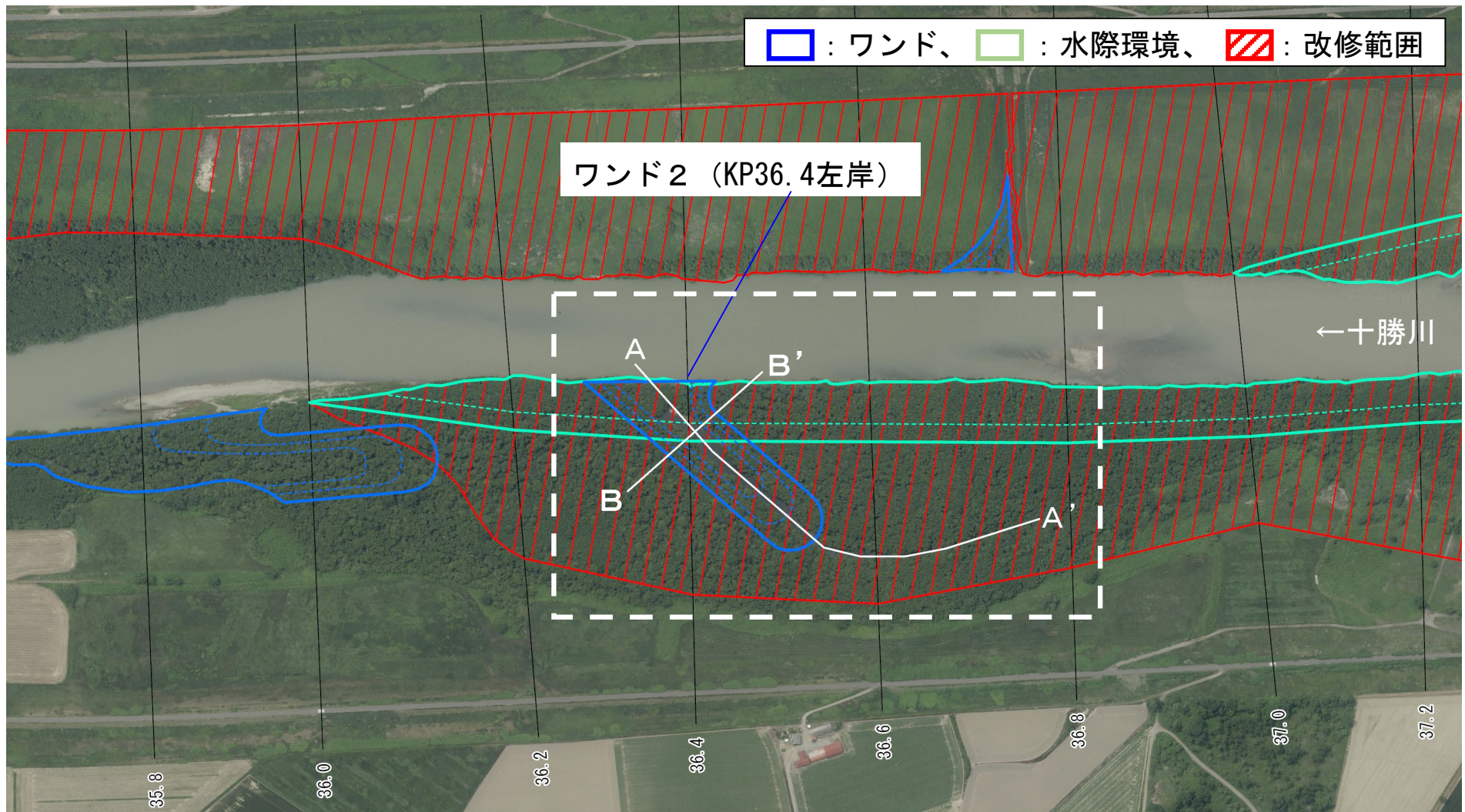


図 4-2-10 ワンド2 (KP36.4 左岸) の平面配置図

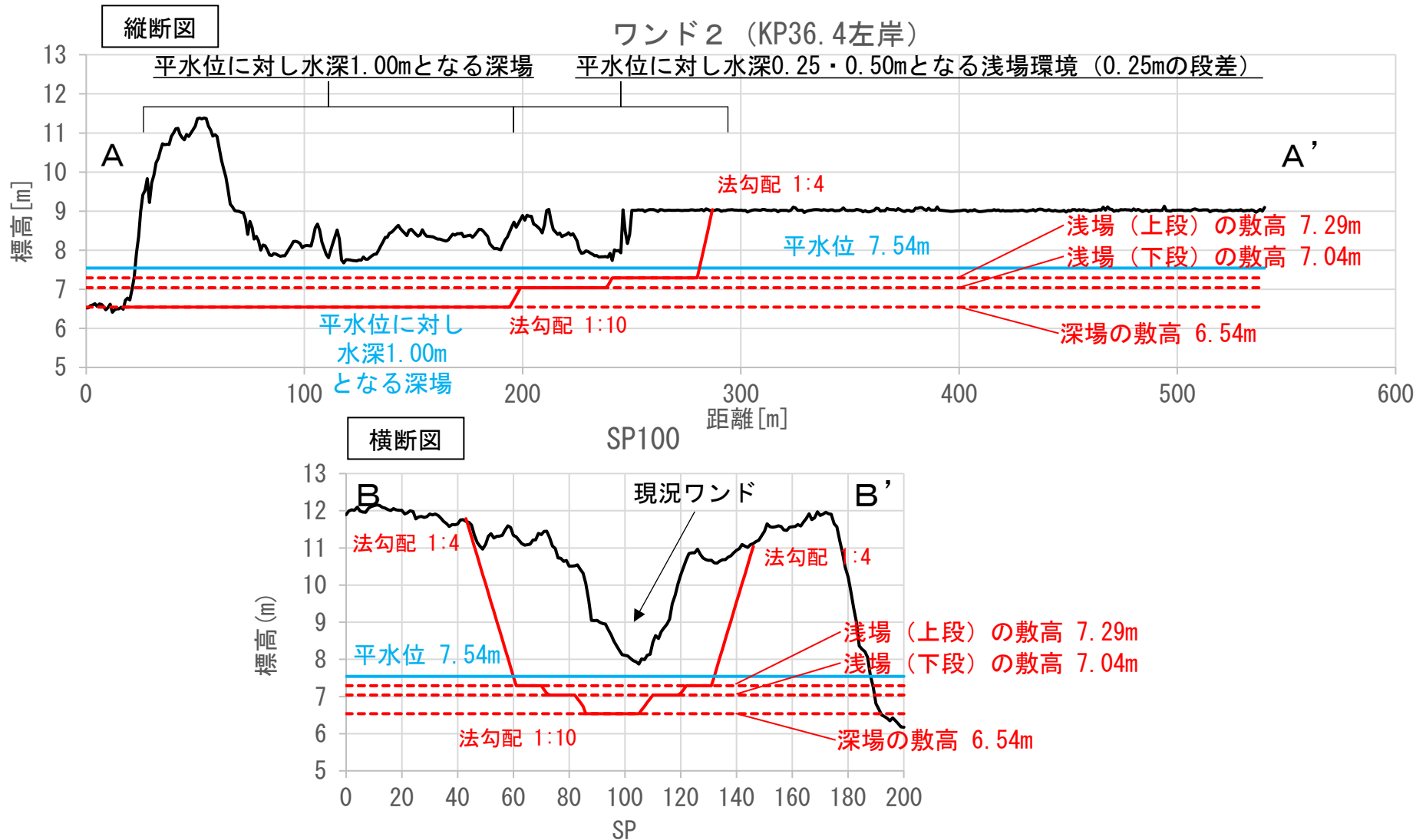
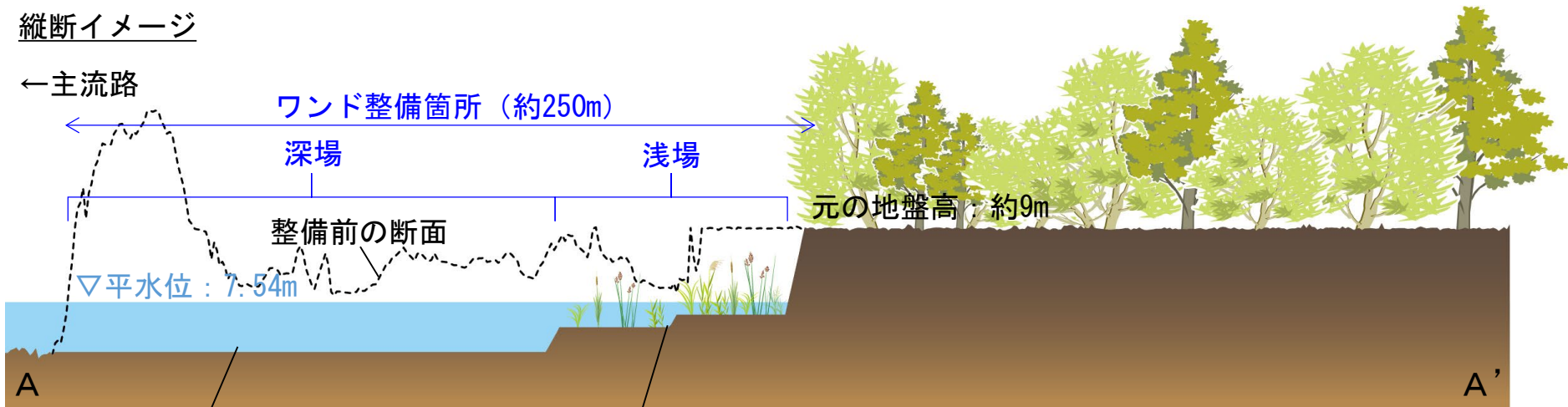


図 4-2-11 ワンド2 (KP36.4左岸) の縦断図及び代表横断図

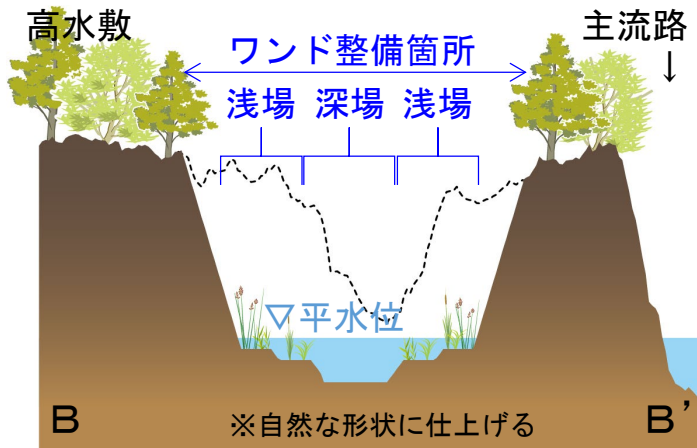
縦断イメージ



深場（水深0.6m以上）では、サケ稚魚等が魚食性の鳥類から身を隠す場所を確保する。

浅場（水深0.25m及び0.5m）では、水生植物の定着を期待し、サケ稚魚等が魚食性鳥類から身を隠す場所を確保する。

横断イメージ



平面図

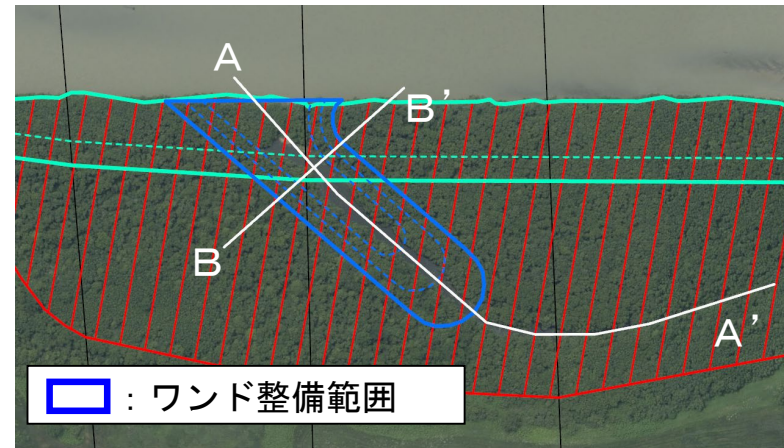


図 4-2-12 ワンド2 (KP36.4 左岸) の整備イメージ

(3) ワンド3 (KP36.7 右岸)

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、ワンド3は樋門排水路の本川の合流部を拡張することとし、KP36.7付近の右岸河岸部に配置する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-2-13 ワンド3 (KP36.7 右岸) 整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した浅場環境を形成させることとし、表 4-2-5 に形状設定の条件、図 4-2-14 に平面配置図、図 4-2-15 に縦断図・代表横断図、図 4-2-16 に整備イメージを示す。

表 4-2-5 ワンド3 (KP36.7 右岸) の形状設定諸元

	魚類の隠れ場となる水生植物帯	
	浅場(上段)	浅場(下段)
敷高検討水位[m]	7.71	
	平水位	
水深[m]	0.25	0.50
	モニタリング指標種の生息条件 水際部の植生の生育条件	
敷高[m]	7.46	7.21
	平水位-浅場(上段)の 水深	平水位-浅場(下段)の 水深
下幅[m]	10~40	10~40
	施工性・生息場面積確保	
法勾配	1:10~1:4	
	既存事例参照	

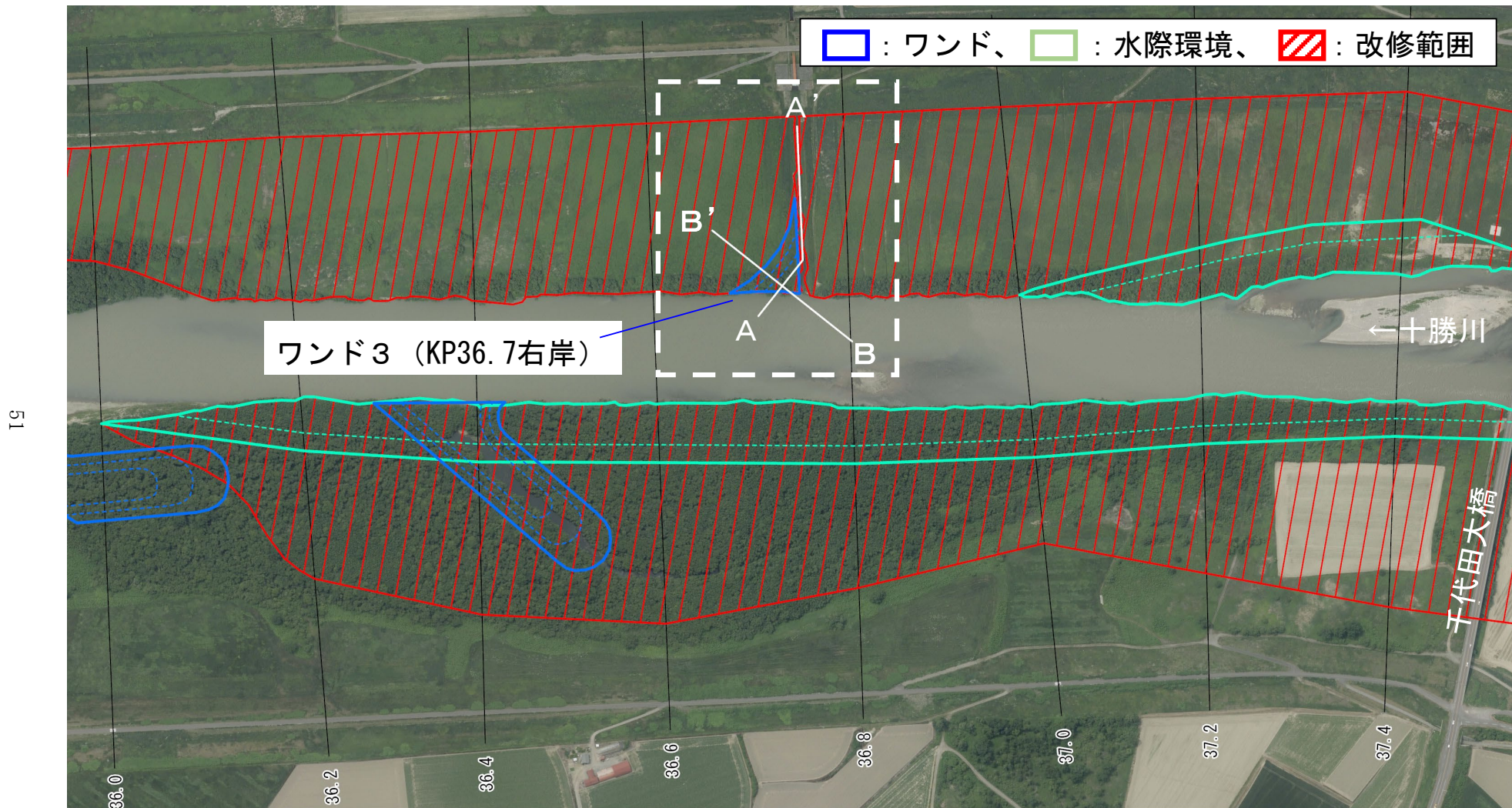


図 4-2-14 ワンド3 (KP36.7右岸) の平面配置図

縦横断図

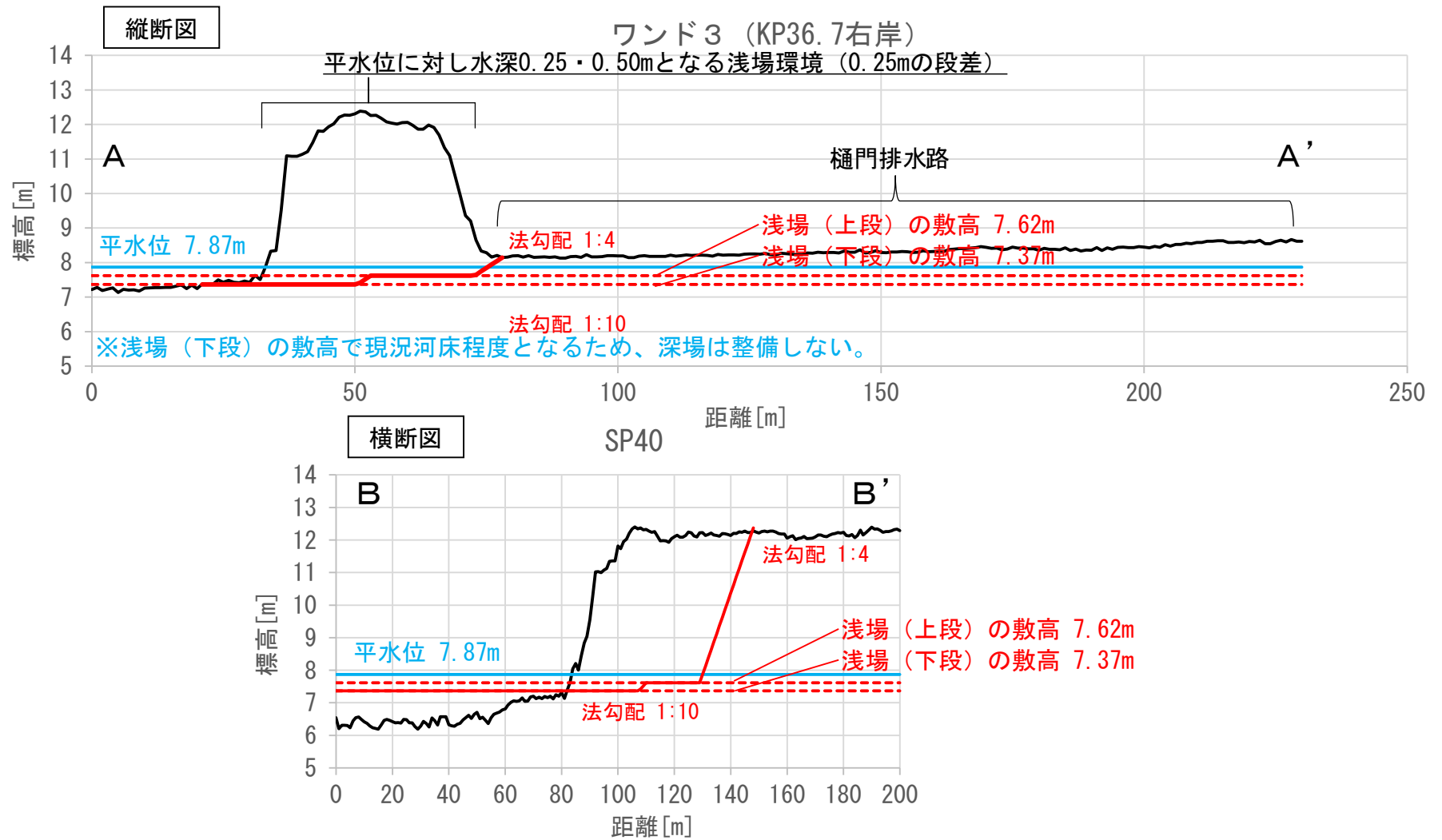
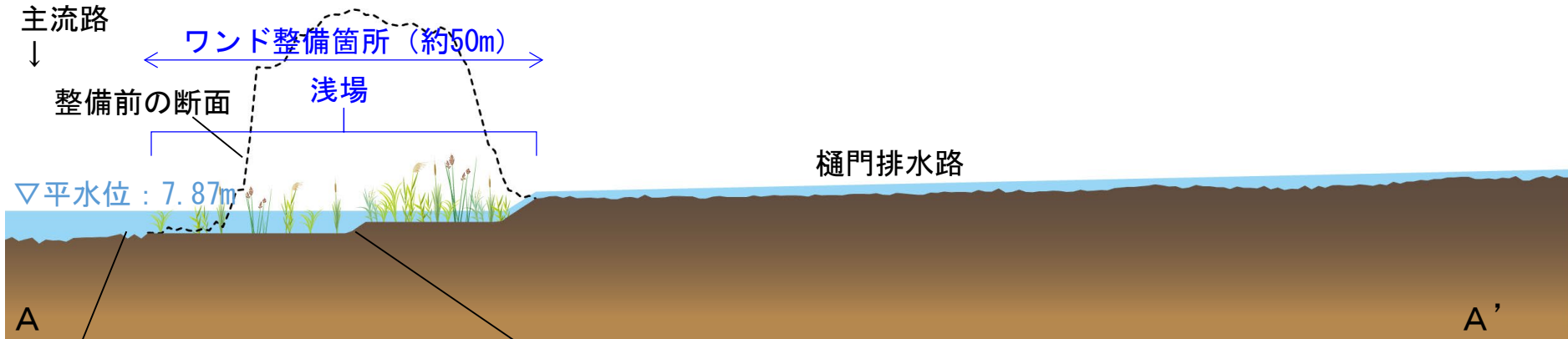


図 4-2-15 ワンド3 (KP36.7右岸) の縦断図及び代表横断図

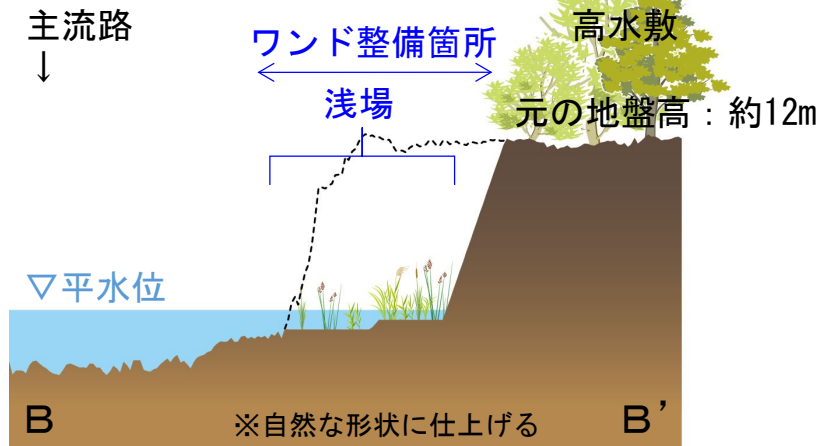
縦断イメージ



浅場（水深0.5m）で、現況河床高程度となるため、深場は整備しない。

浅場（水深0.25m及び0.5m）では、水生植物の定着を期待し、サケ稚魚等が魚食性鳥類から身を隠す場所を確保する。

横断イメージ



平面図

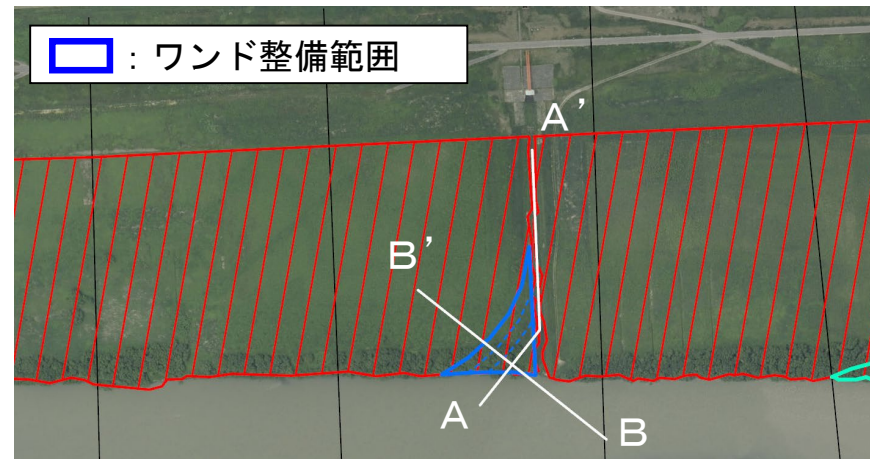
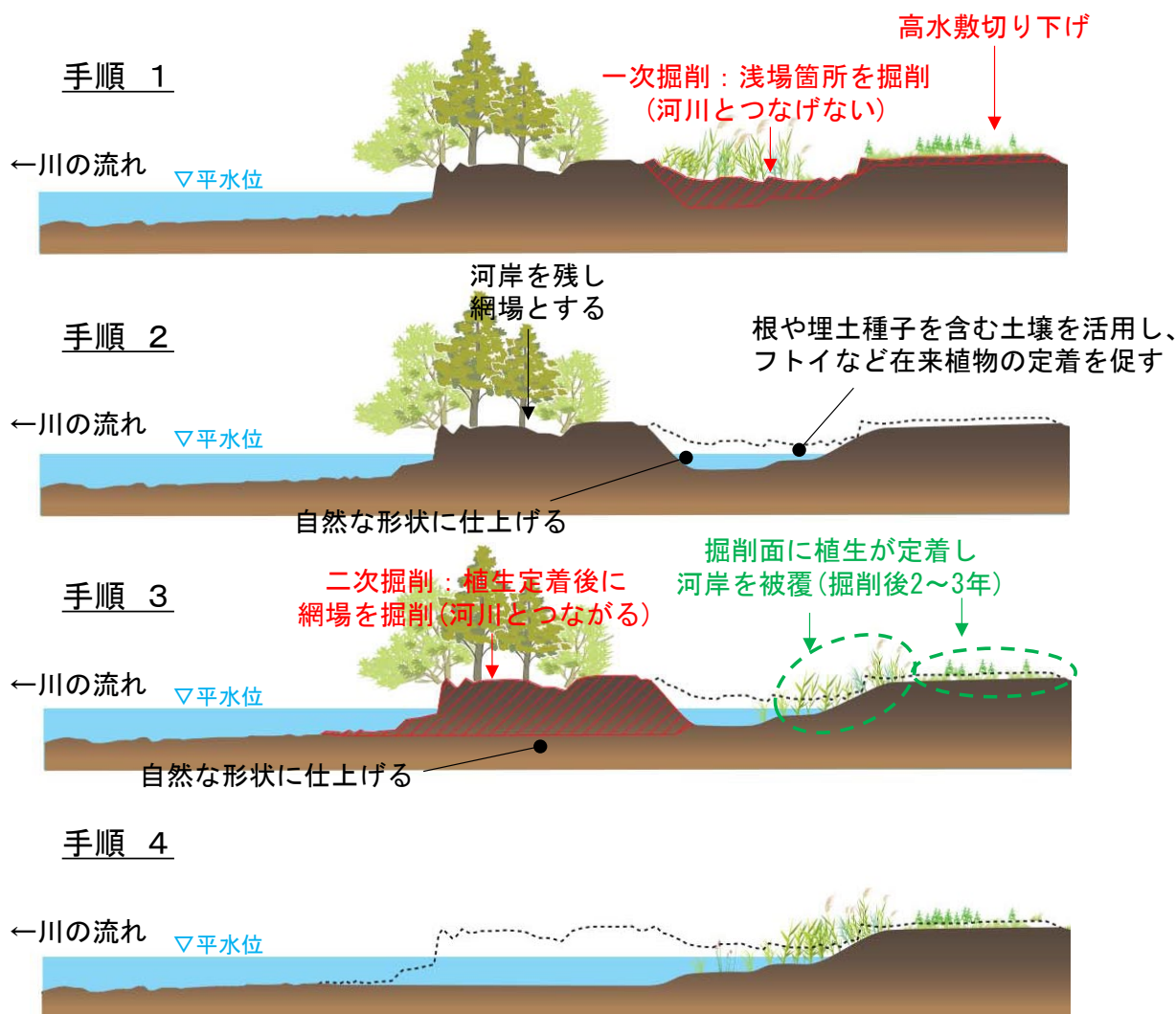


図 4-2-16 ワンド3 (KP36.7 右岸) の整備イメージ

4-2-3 整備の手順

ワンドの整備手順は、フトイ等が定着するまでの攪乱を避けるため、掘削を2段階に分けて実施する。一次掘削として現況河岸を網場として残し掘削を行う。掘削面への植生定着後に、二次掘削として網場を掘削する手順を検討する。



※網場は、平均年最大流量程度の出水時に冠水しない高さ、施工時に重機が通行できる幅で形状を整える

図 4-2-17 ワンドの整備手順（横断面図）

4-3 水際環境：河岸部の浅場緩流域

十勝川千代田地区では、配置計画に基づき水際環境（河岸部の浅場緩流域）の整備を2箇所で行う。

4-3-1 整備形状の考え方

水際環境のうち河岸部の浅場緩流域は、降下するサケ等の稚魚や、緩流域を好むサケ等の稚魚やエゾホトケドジョウをモニタリング指標種として生息場を創出する。また、鳥類の捕食によるサケ等の稚魚の減耗を抑制する水生植物帯を創出する。

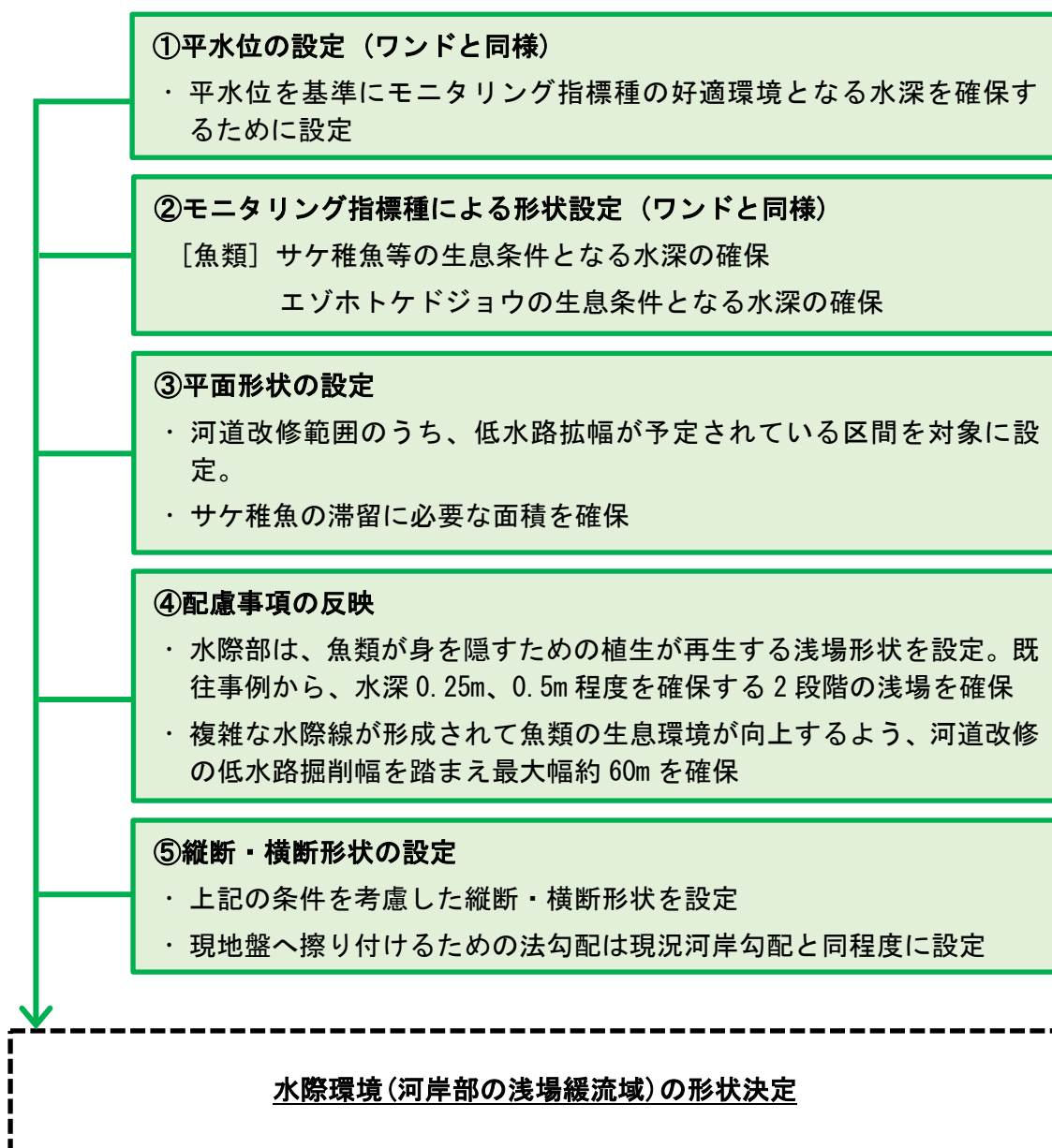


図 4-3-1 水際環境（河岸部の浅場緩流域）の整備形状設定フロー

(1) 平水位の設定

ワンドと同様に設定した。(4-2-1 (1)参照)

(2) モニタリング指標種による形状設定

モニタリング指標種はワンドと同様であり、形状設定もワンドと同様に設定した。(4-2-1 (2)参照)

(3) 平面形状の設定

河道改修範囲のうち、低水路拡幅が予定されている区間を対象に設定した。また、千代田地区が位置する「降下ゾーン(KP17~KP49)」では、必要とする好適環境は3.8ha/2kmである(実施計画十勝川下流・中流部編参考資料参照)。このことも考慮して、水際環境の多様化(浅場の緩流域)の規模を設定した。

(4) 配慮事項の反映

配慮事項についてはワンドと同様とした。(4-2-1 (4)参照)

ただし、平水位での水深が浅く、魚食性鳥類による捕食の抑制に必要な水深0.6mが確保できないため、深場は設定しない。

(5) 縦断・横断形状の設定

基準水位、モニタリング指標種による水際環境(河岸部の浅場緩流域)の形状設定及び平面形状の設定、配慮事項をすべて考慮して、縦断・横断形状を設定した。また、現況地盤への擦り付けは、現況河岸の法勾配と同程度となる1:4に設定した。

4-3-2 各地区の整備形状の設定

(1) 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0 左岸)

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、河岸部の浅場緩流域 1 は KP36.0～KP38.2 付近の左岸河岸部に配置し、縦断的に連続して流水と接する環境を整備する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-3-2 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0 左岸) 整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した浅場環境を形成させることとし、表 4-3-1 に形状設定の条件、図 4-3-3 に平面配置図、図 4-3-4 に縦断図・代表横断図、図 4-3-5 に整備イメージを示す。

表 4-3-1 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0 左岸) の形状設定諸元

	魚類の隠れ場となる水生植物帯	
	浅場(上段)	浅場(下段)
敷高検討水位[m]	7.11~9.30	
	平水位	
水深[m]	0.25	0.50
	モニタリング指標種の生息条件 水際部の植生の生育条件	
敷高[m]	6.86~9.05	6.61~8.80
	平水位-浅場(上段)の水深	平水位-浅場(下段)の水深
下幅[m]	20	40
	施工性・生息場面積確保	
法勾配	1:10	
	既存事例参照	

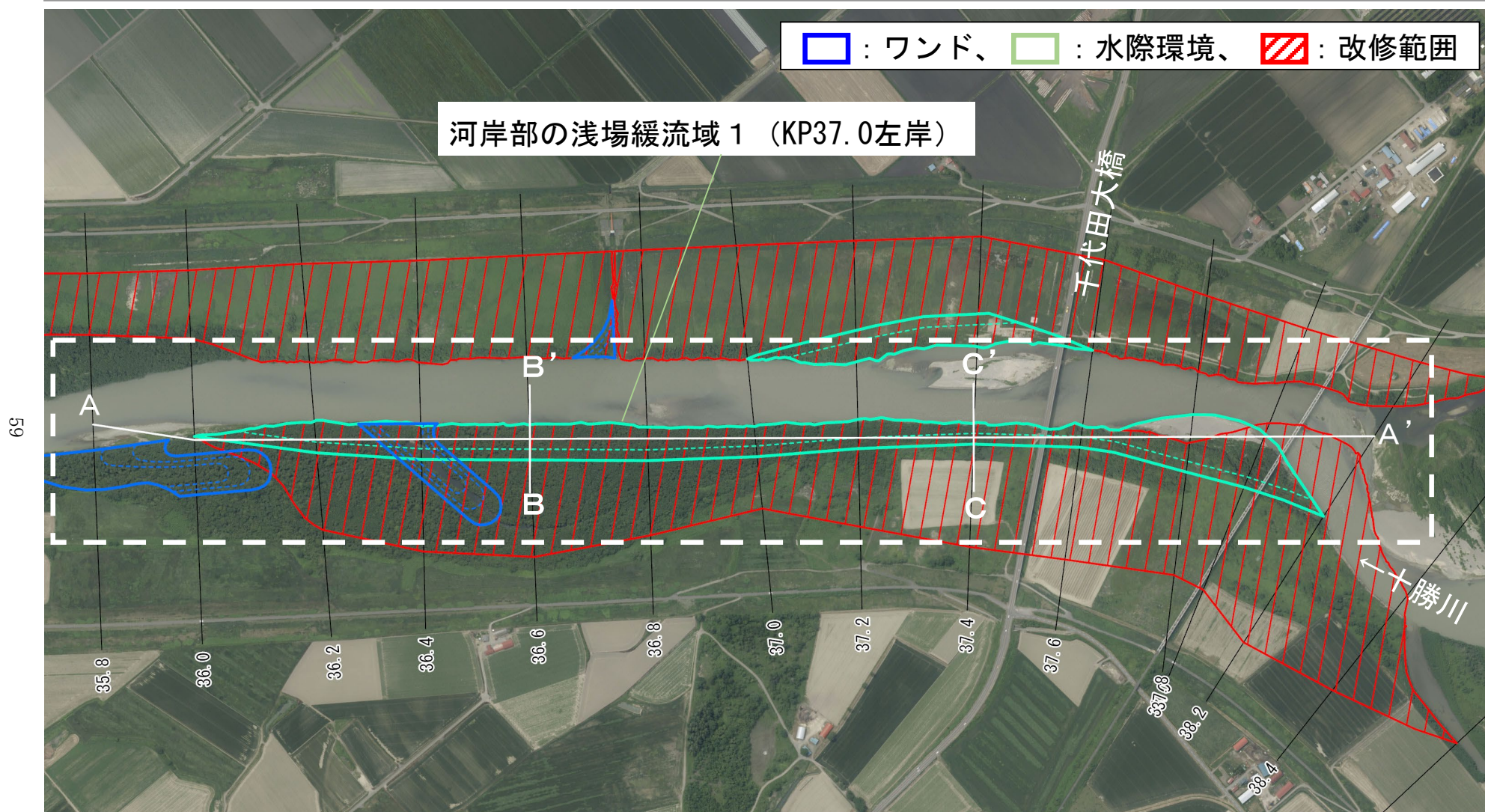


図 4-3-3 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0左岸) の平面配置図

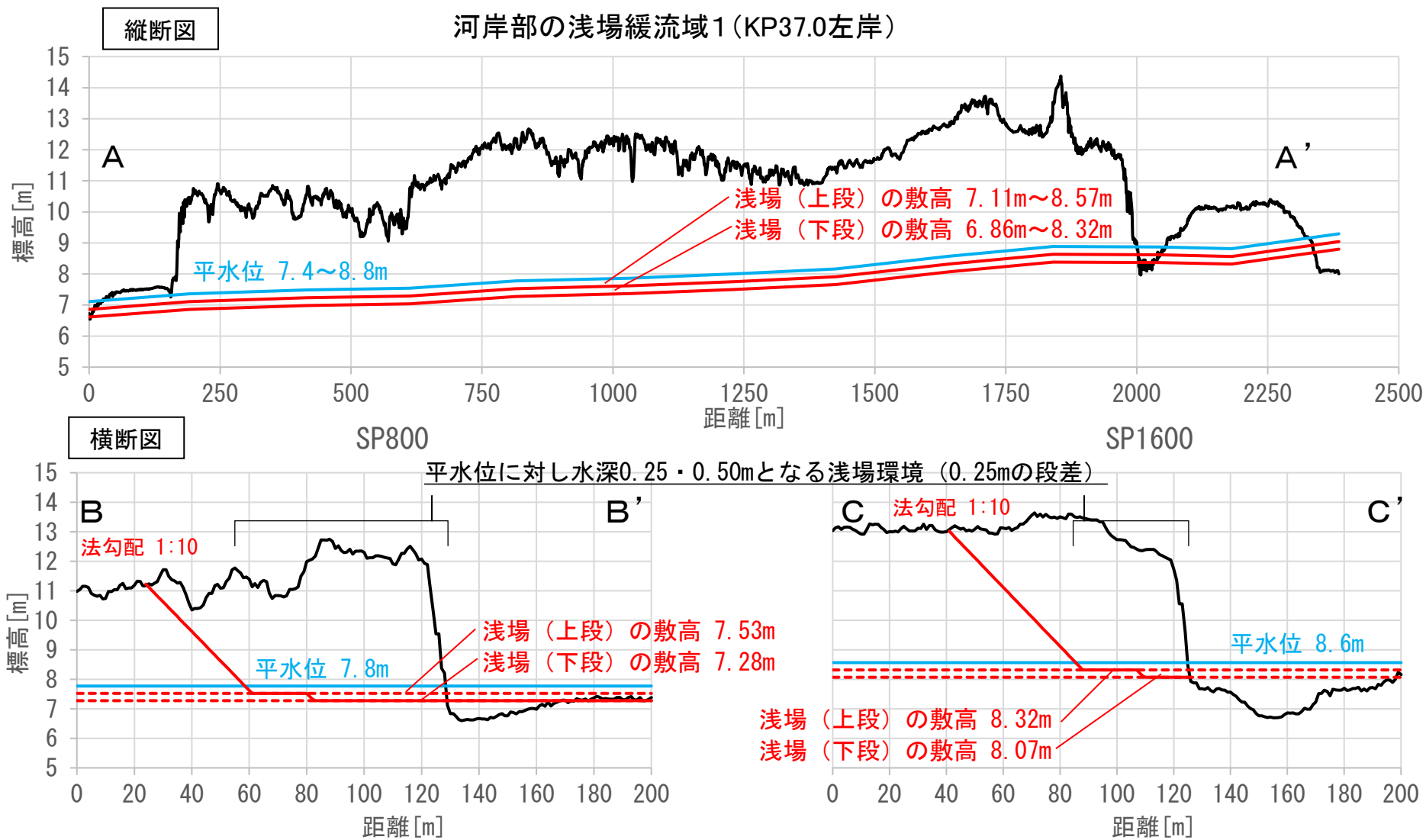
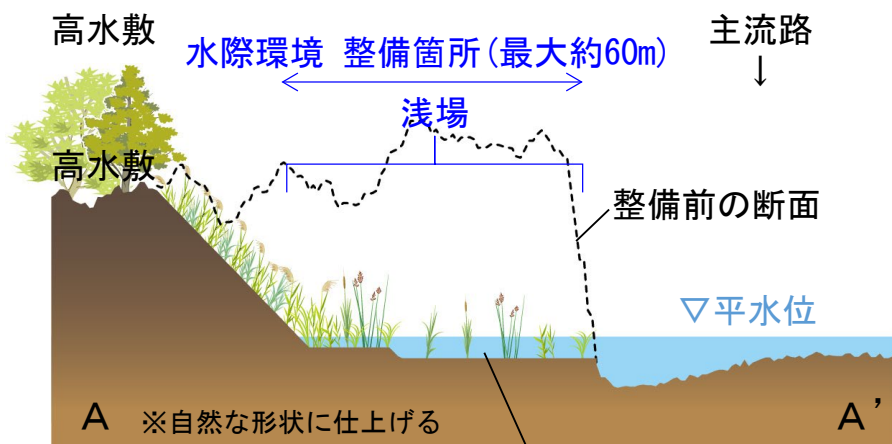


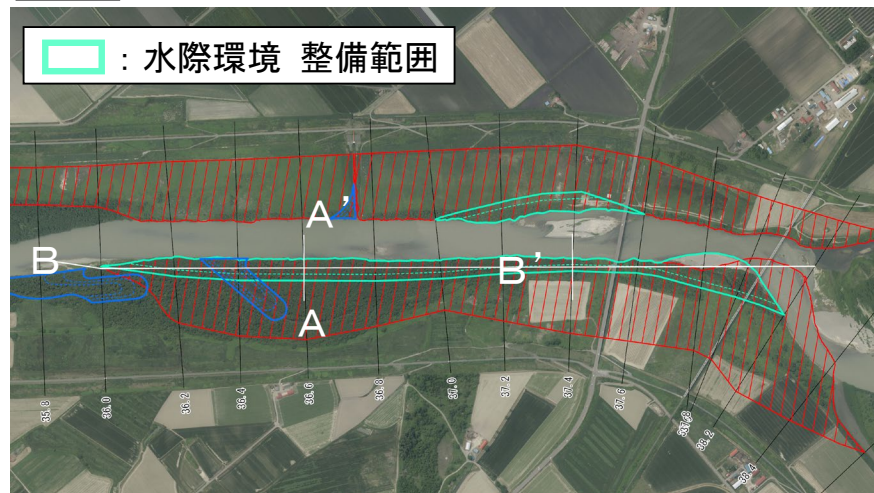
図 4-3-4 河岸部の浅场缓流域1 (KP37.0 左岸) の縦断面図及び代表横断面図

横断イメージ



浅場（水深0.25m及び0.5m）では、水生植物の定着を期待し、サケ稚魚等が魚食性鳥類から身を隠す場所を確保する。

平面図



19

縦断イメージ

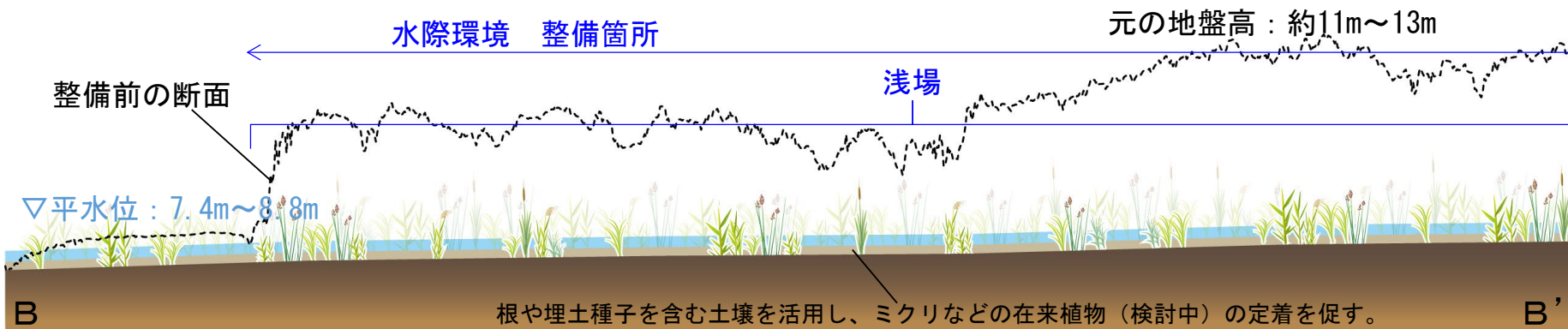


図 4-3-5 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0 左岸) の整備イメージ

(2) 河岸部の浅場緩流域 2 (KP37.2 右岸)

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、河岸部の浅場緩流域 2 は KP37.2~KP37.6 付近の右岸河岸部に配置し、縦断的に連続して流水と接する環境を整備する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-3-6 河岸部の浅場緩流域 2 (KP37.2 右岸) 整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した浅場環境を形成させることとし、表 4-2-2 に形状設定の条件、図 4-3-7 に平面配置図、図 4-3-8 に縦断図・代表横断図、図 4-3-9 に整備イメージを示す。

表 4-3-2 河岸部の浅場緩流域 2 (KP37.2 右岸) の形状設定諸元

	魚類の隠れ場となる水生植物帯	
	浅場(上段)	浅場(下段)
敷高検討水位[m]	8.16~8.88	
	平水位	
水深[m]	0.25	0.50
	モニタリング指標種の生息条件 水際部の植生の生育条件	
敷高[m]	7.91~8.63	7.66~8.38
	平水位-浅場(上段)の水深	平水位-浅場(下段)の水深
下幅[m]	20	40
	施工性・生息場面積確保	
法勾配	1:10~1:4	
	既存事例参照	

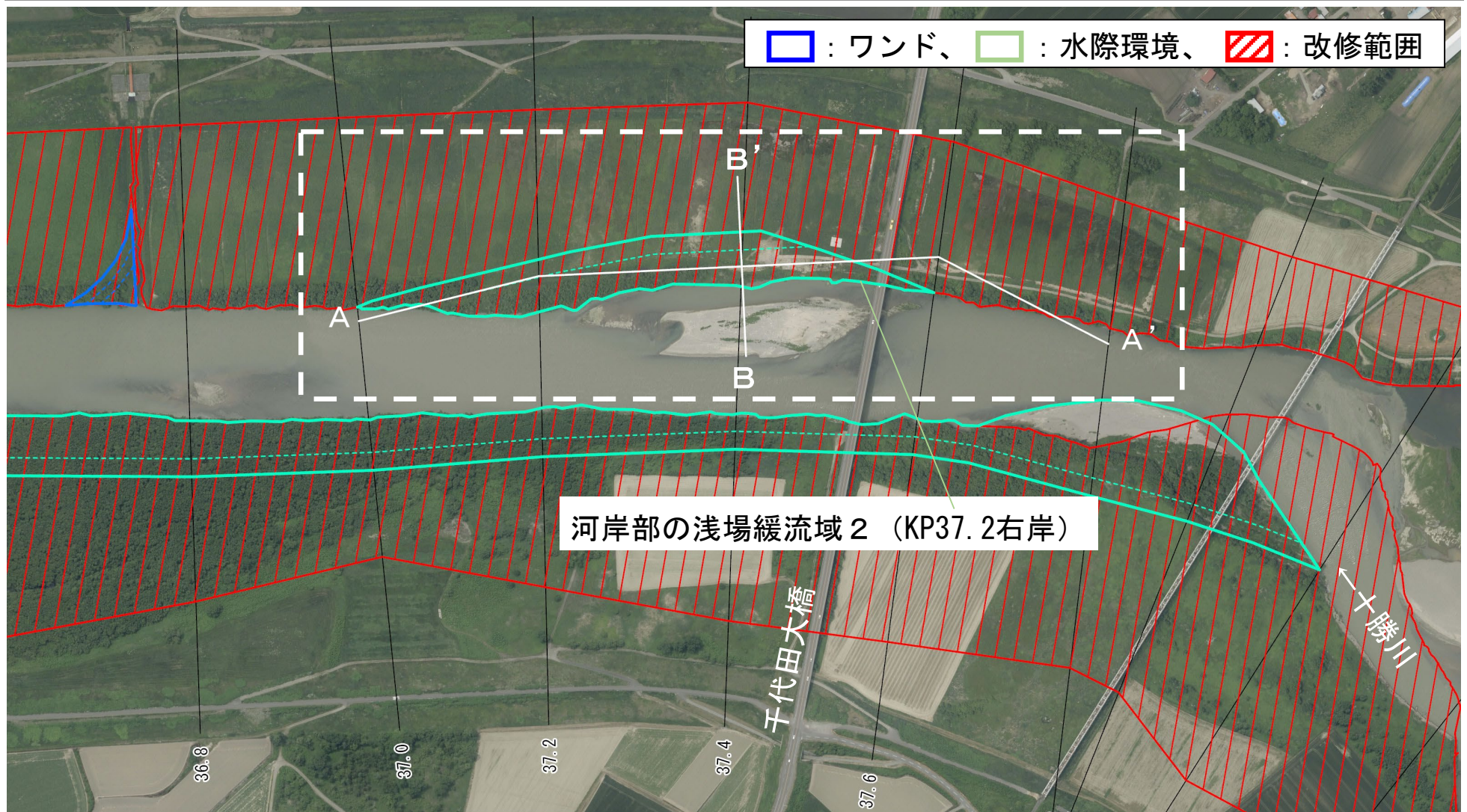


図 4-3-7 河岸部の浅場緩流域 2 (KP37.2 右岸) の平面配置図

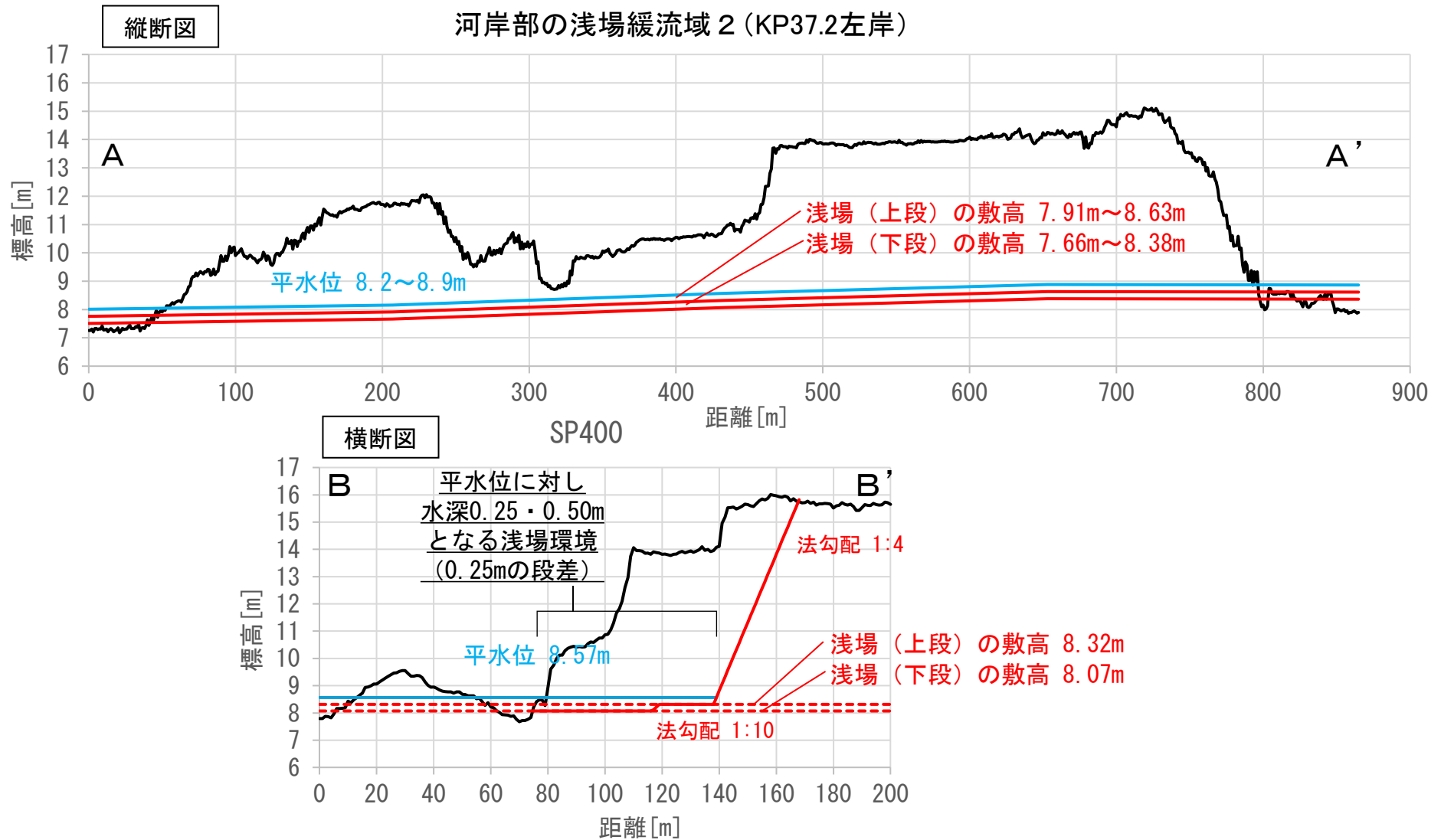
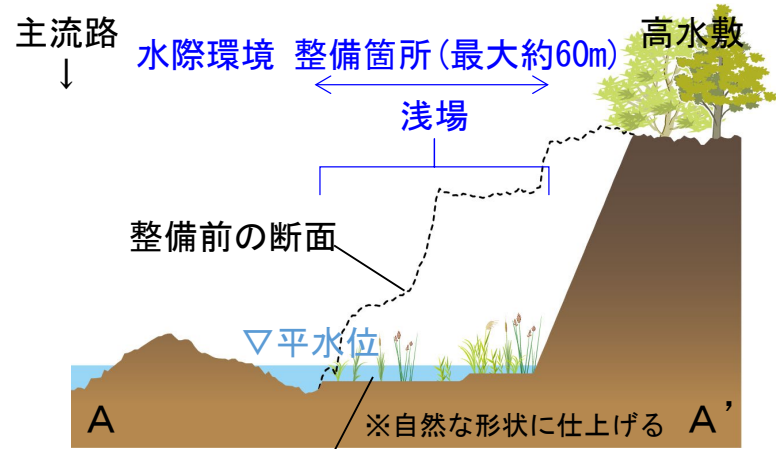


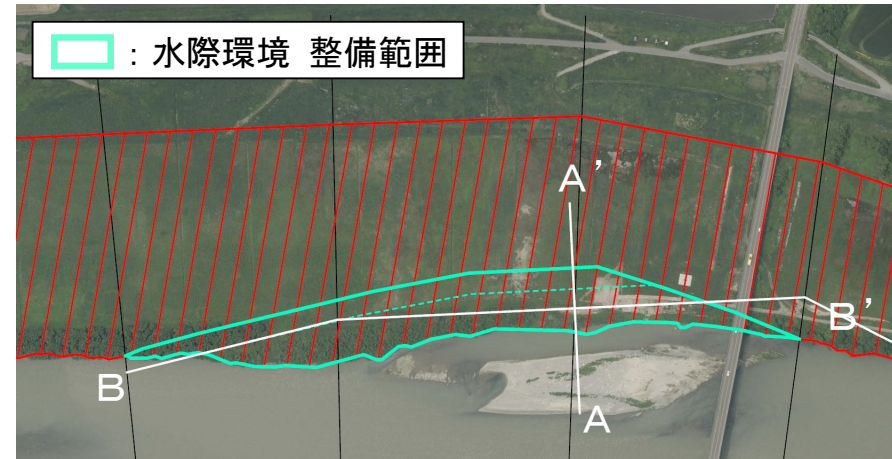
図 4-3-8 河岸部の浅場緩流域 2 (KP37.2 右岸) の縦断図及び代表横断図

横断イメージ



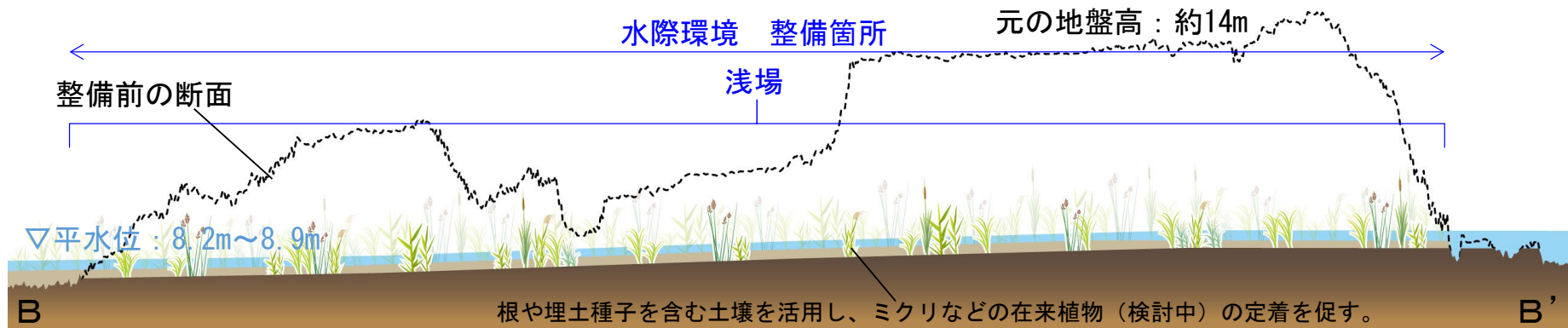
浅場（水深0.25m及び0.5m）では、水生植物の定着を期待し、サケ稚魚等が魚食性鳥類から身を隠す場所を確保する。

平面図



99

縦断イメージ

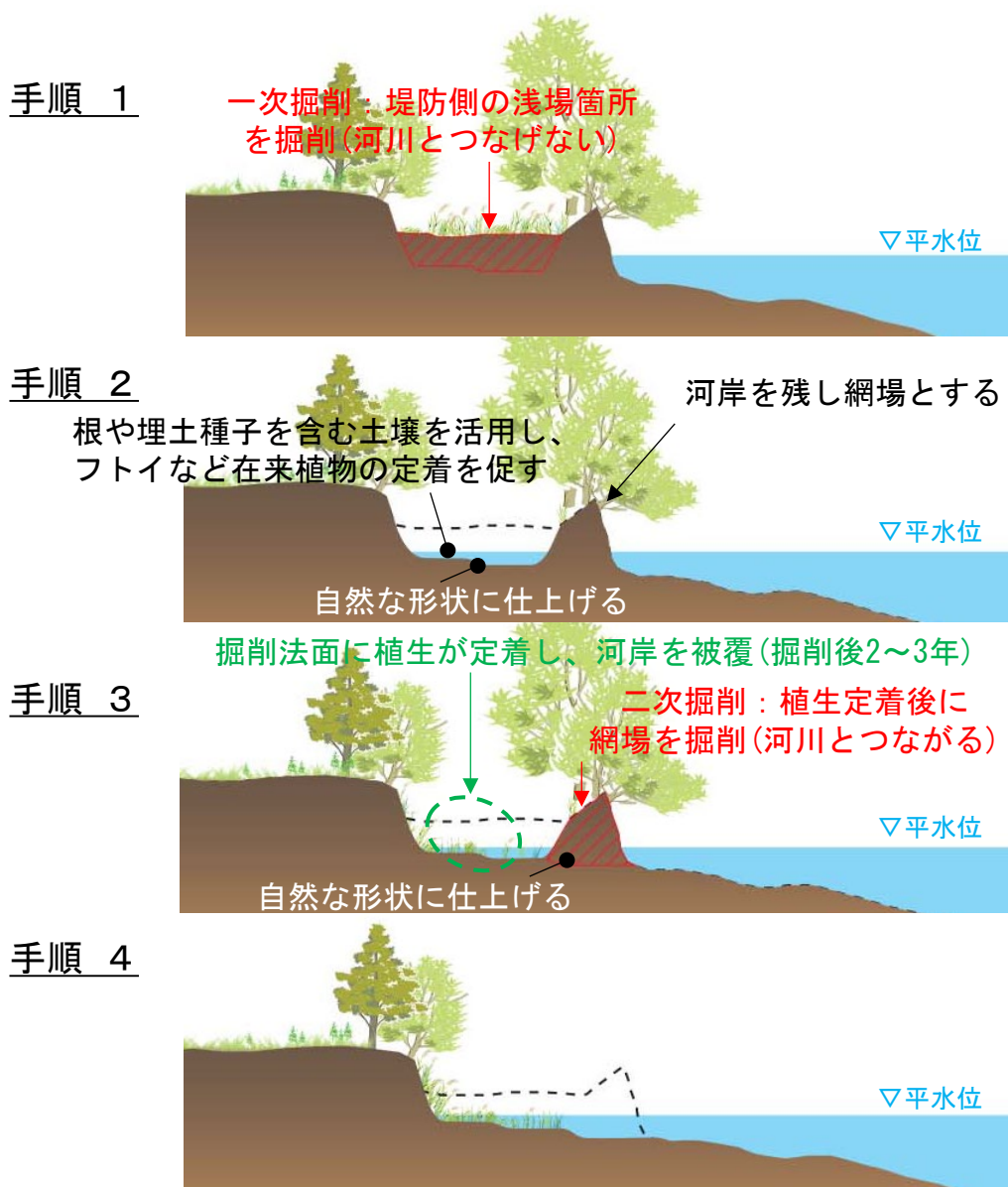


根や埋土種子を含む土壌を活用し、ミクリなどの在来植物（検討中）の定着を促す。

図 4-3-9 河岸部の浅場緩流域 2（KP37.2 右岸）の整備イメージ

4-3-3 整備の手順

水際環境(河岸部の浅場緩流域)の整備手順は、フトイ等が定着するまでの冠水頻度を下げるため、掘削を2段階に分けて実施する。一次掘削として現況河岸を網場として残し掘削を行い、掘削面への冠水頻度を下げる。掘削面への植生定着後に、二次掘削として網場を掘削する手順を検討する。



※網場は、平均年最大流量程度の出水時に冠水しない高さ、施工時に重機が通行できる幅で形状を整える

図 4-3-10 水際環境：河岸部の浅場緩流域の整備手順（横断図）

4-4 水際環境：砂州尻の浅場緩流域

十勝川千代田地区では、配置計画に基づき水際環境の多様化（砂州尻の浅場緩流域）1箇所を整備を行う。

4-4-1 整備形状の考え方

水際環境（砂州尻の浅場緩流域）は、降下するサケ等の稚魚や、緩流域を好むエゾホトケドジョウをモニタリング指標種として生息場を創出する。また、鳥類の捕食によるサケ等の稚魚の減耗を抑制する水生植物帯を創出する。

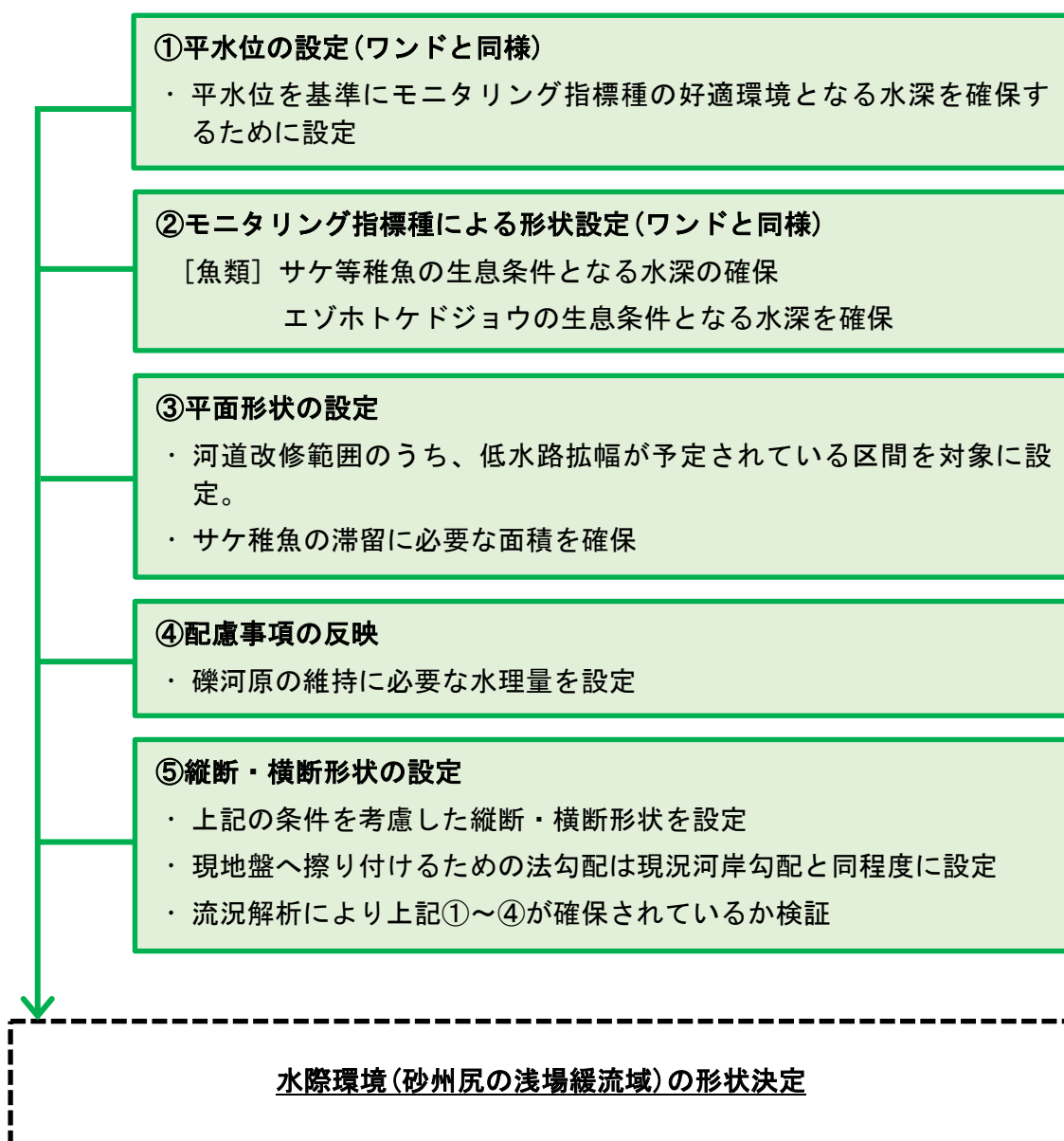


図 4-4-1 水際環境(砂州尻の浅場緩流域)の整備形状設定フロー

(1) 平水位の設定

ワンドと同様に設定した。(4-2-1 (1)参照)

(2) モニタリング指標種による水際環境(砂州尻の浅場緩流域)の形状設定

モニタリング指標種はワンドと同様であり、形状設定もワンドと同様に設定した。(4-2-1 (2)参照)

(3) 平面形状の設定

河道改修範囲のうち、低水路拡幅が予定されている区間を対象に設定した。また、千代田地区が位置する「降下ゾーン(KP17~KP49)」では、必要とする好適環境は3.8ha/2kmである(実施計画十勝川下流・中流部編参考資料参照)。このことも考慮して、水際環境(砂州尻の浅場緩流域)の規模を設定した。

(4) 配慮事項の反映

配慮事項として、礫河原の維持に必要な摩擦速度を設定した。

1) 現況河道の礫河原の抽出

現況河道における経年的な航空写真の変遷から、河原が維持されている範囲及び樹林化傾向にある範囲を抽出した。

2) 流況解析による摩擦速度の算定

平面二次元モデルによる流況解析により、年最大流量流下時の摩擦速度を算定した。解析条件を表 4-2-1、算定した摩擦速度の分布を図 4-4-2 に示す。

表 4-4-1 流況解析の条件

項目	条件
計算区間	KP35.0～KP43.0
格子サイズ	横断方向：40 に等分割 縦断方向：約 20m 間隔(測量横断位置によって分割数変化)
河道地形	現況 (R2ALB 測量データに基づく)
河床材料	D60 (R4 及び R5 調査に基づく代表粒径)
粗度係数	観測水位を再現可能な逆算粗度
樹木範囲	無効 (対象とする規模では影響しないため)
上流端境界条件	Q= 1481.66m ³ /s (R5 年 11 月出水) ※十勝川千代田大橋観測所の位況・流況表より、H28 年出水以降の平均年最大流量に相当する流量を設定

3) 樹林化抑制に必要な摩擦速度の設定

現況河道において礫河原として維持されている範囲における摩擦速度を集計した (図 4-4-3)。その結果、平均年最大流量時に摩擦速度が 160cm²/s²を超える範囲は概ね礫河原が維持、130cm²/s²以上、160 cm²/s²未滿の範囲では約 80%の範囲で礫河原が維持されていることを確認した。

以上を踏まえて、水際環境 (砂州尻の浅場緩流域) の整備箇所において摩擦速度が **160cm²/s²**を確保するような形状を設定する。

※本計画で示した「礫河原維持が可能となる摩擦速度 ($u_*^2 > 160\text{cm}^2/\text{s}^2$)」の指標は、千代田地区の対象区間における検討結果に基づくものである。したがって、この数値を他区間や他河川へ適用する際には、各対象区間の河道特性を踏まえた個別の検証が必要であり、本指標を一般化して用いることは適当ではない。

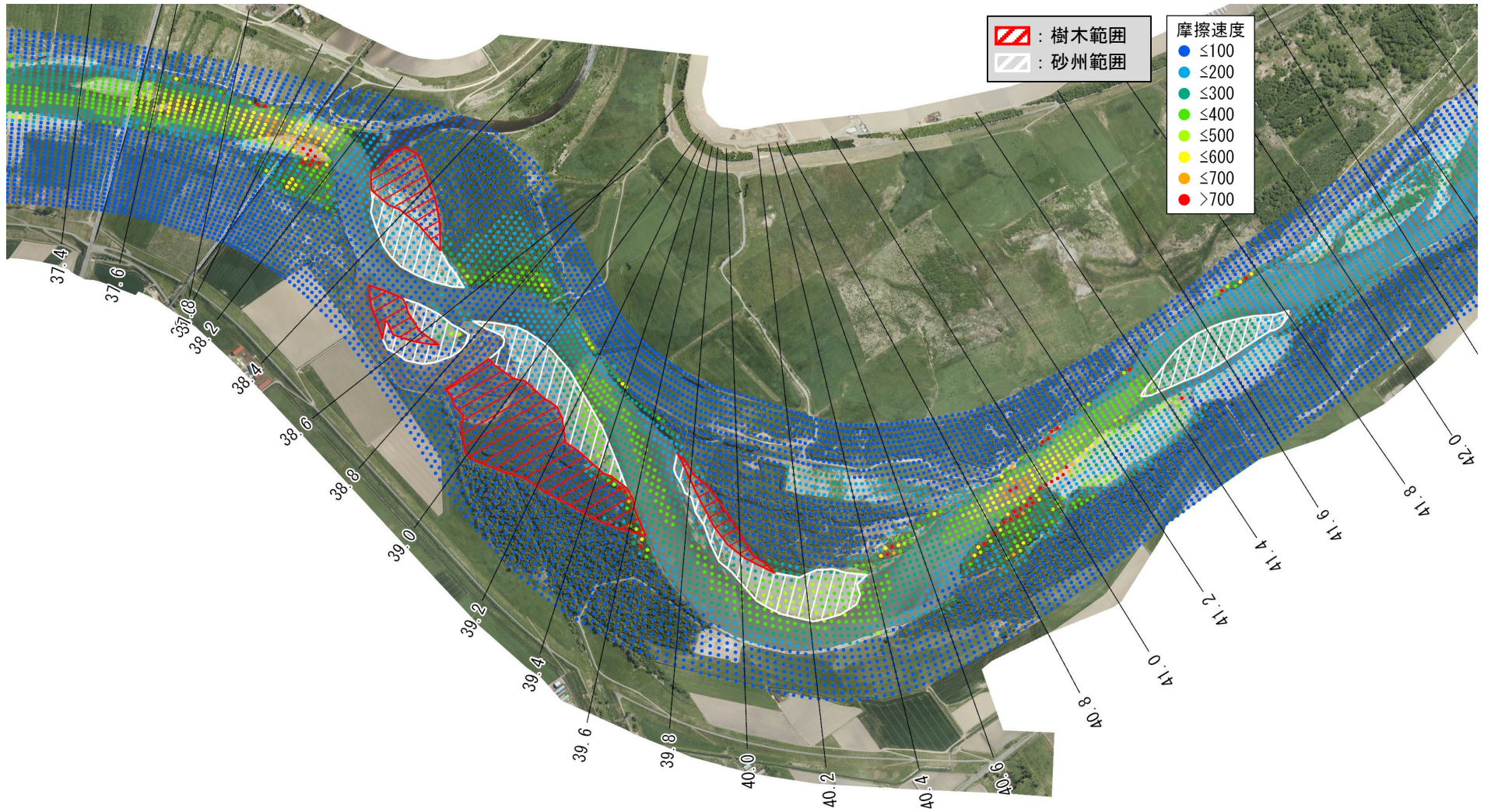
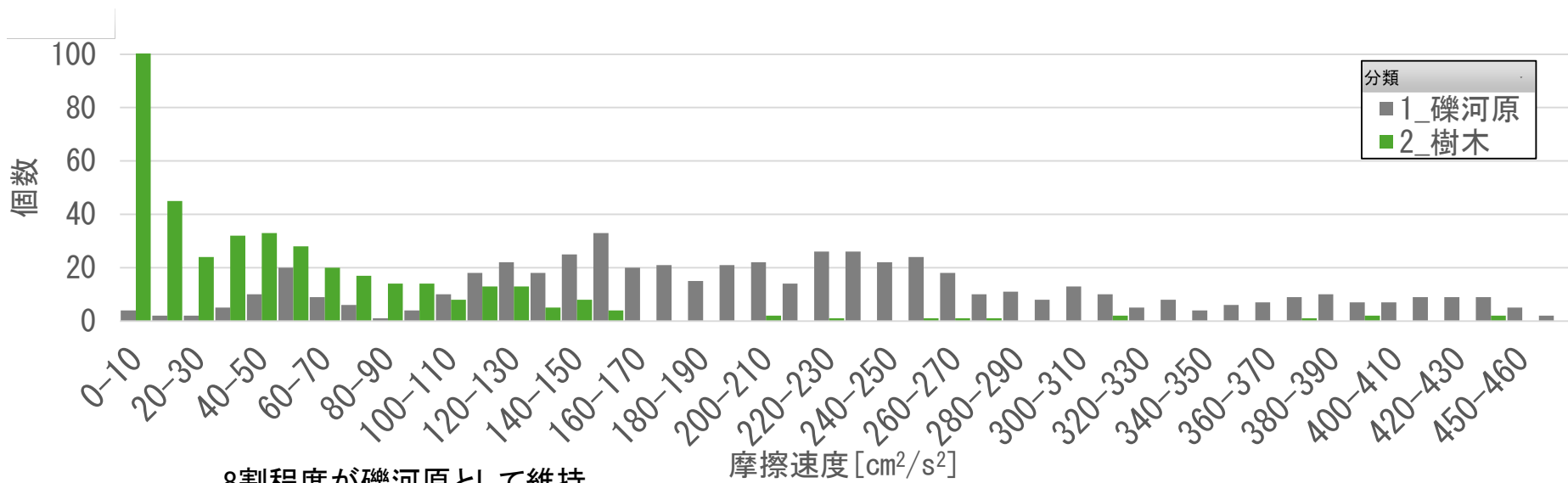


図 4-4-2 現況河道における礫河原が維持されている範囲と摩擦速度分布図



8割程度が礫河原として維持

礫河原として維持

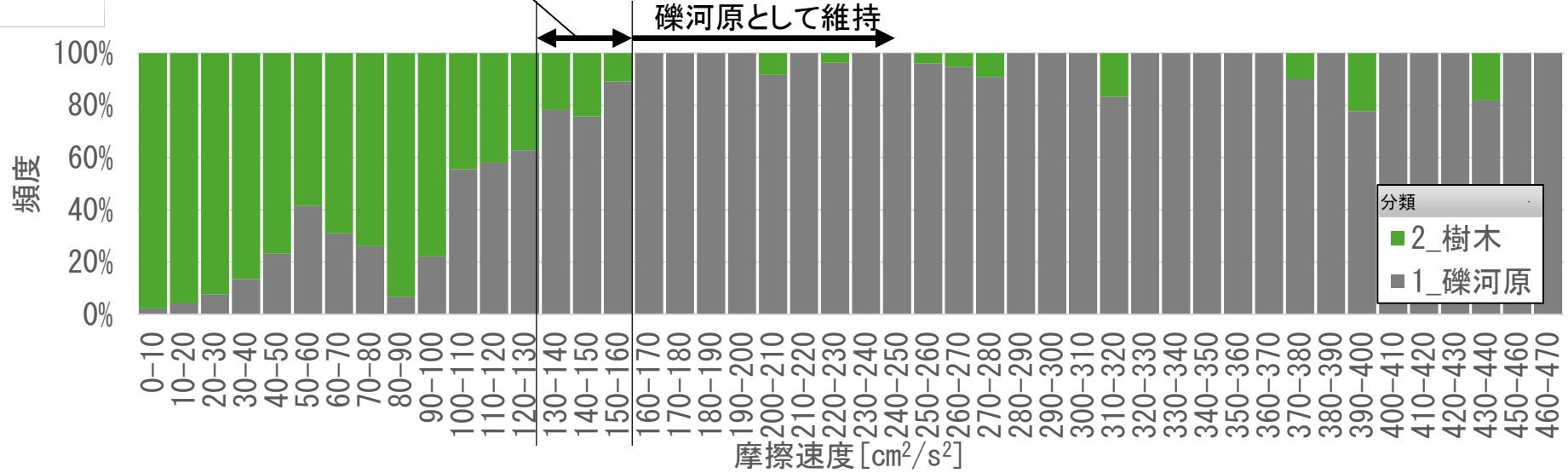


図 4-4-3 礫河原が維持可能な摩擦速度の設定

(5) 縦断・横断形状の設定

基準水位、モニタリング指標種による浅場緩流域の形状設定及び平面形状の設定、配慮事項をすべて考慮して、縦断・横断形状を設定した。

具体的には、以下の条件で形状を設定した。

- ・ 掘削幅…流下能力確保に必要な低水路拡幅幅
- ・ 掘削敷高…平水位

設定形状において、礫河原維持に必要な摩擦速度が確保されているかの検証結果は後述の『6-3 水際環境の多様化（砂州尻の緩流域）への将来予測』に示す。

4-4-2 各地区の整備形状の設定

(1) 砂州尻の浅場緩流域（KP41.2 左岸）

十勝川千代田地区の配置計画平面図により、砂州尻の浅場緩流域はKP40.6～KP41.8付近の左岸河岸部に配置し、砂州形成に伴う浅場緩流域を整備する。これにより、エゾホトケドジョウの生息場や、サケ等の稚魚の休息・成長の場となる緩流域の生息環境を確保する。



図 4-4-4 砂州尻の浅場緩流域（KP41.2 左岸）整備箇所の現況

モニタリング指標種の生息条件に適した砂州尻の緩流域を形成させることとし、表 4-4-2 に形状設定の条件、図 4-4-5 に平面配置図、図 4-4-6 に縦断図・代表横断図、図 4-4-7 に整備イメージを示す。

表 4-4-2 砂州尻の浅場緩流域（KP41.2 左岸）の形状設定諸元

	礫河原を創出
敷高検討水位[m]	11.54~11.79 平水位
水深[m]	
敷高[m]	11.54~11.79 平水位
下幅[m]	40~100 礫河原維持の摩擦速度が確保できる水路幅
法勾配	1:4 既存事例参照

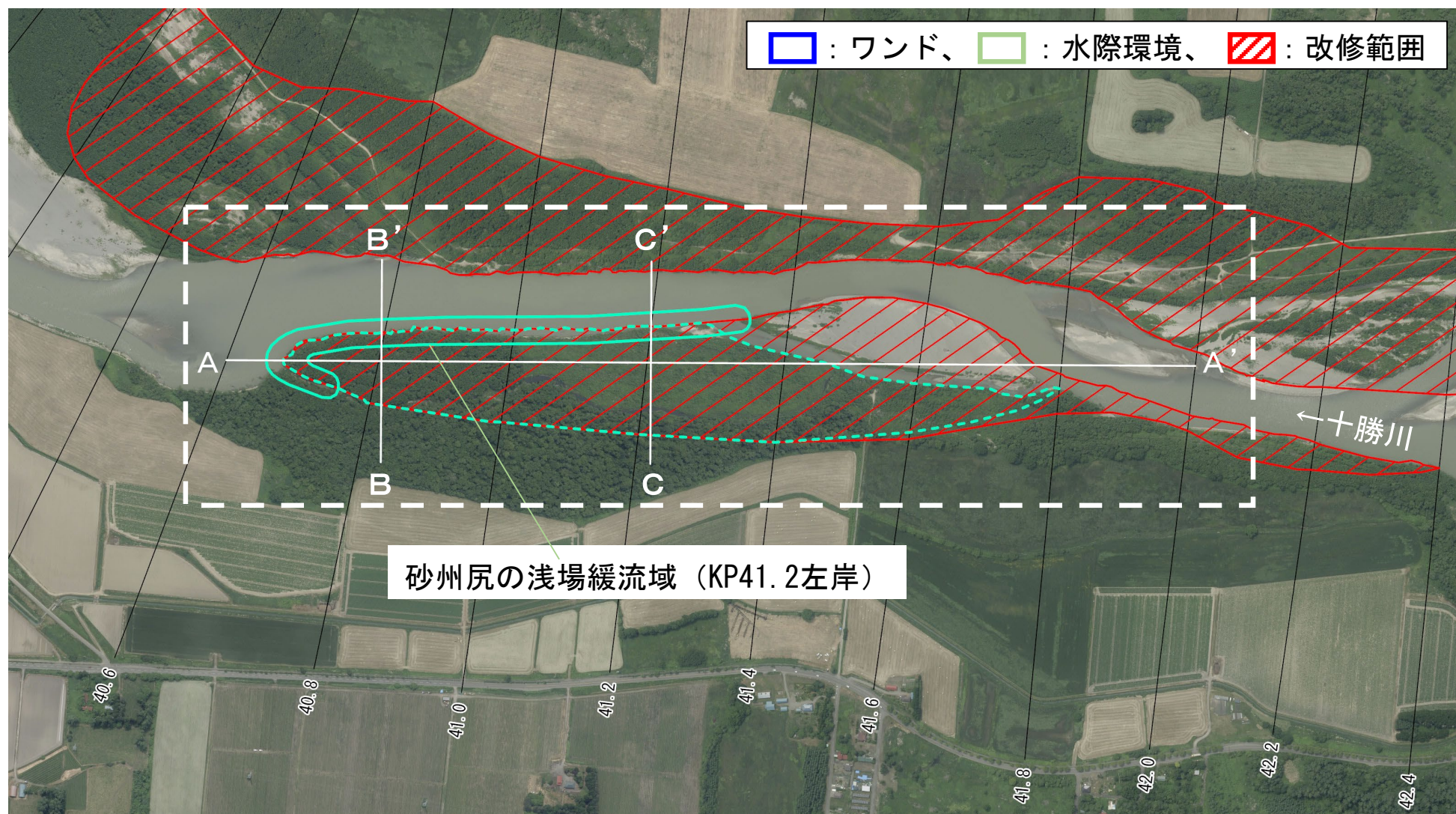


図 4-4-5 砂州尻の浅場緩流域 (KP41.2 左岸) の平面配置図

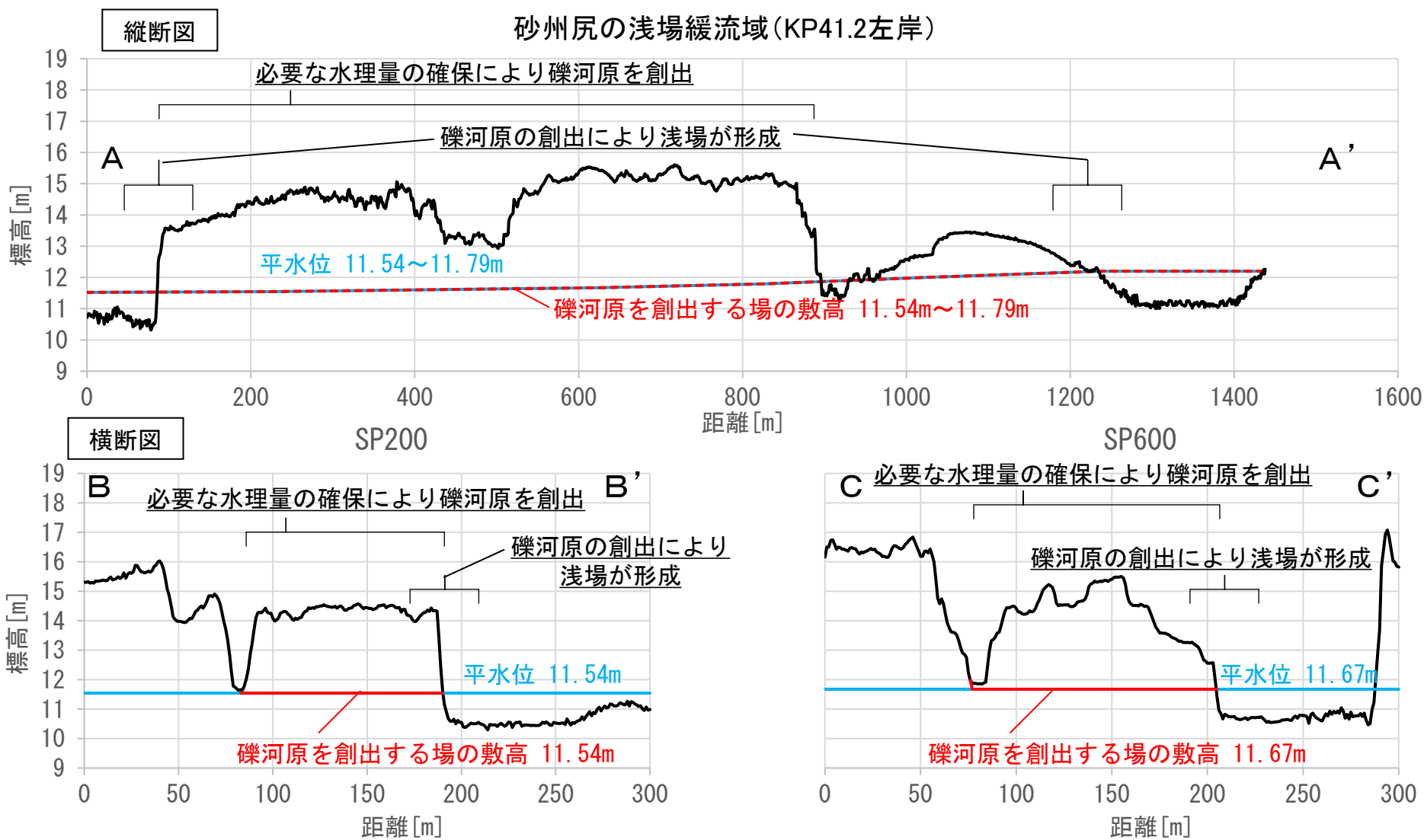
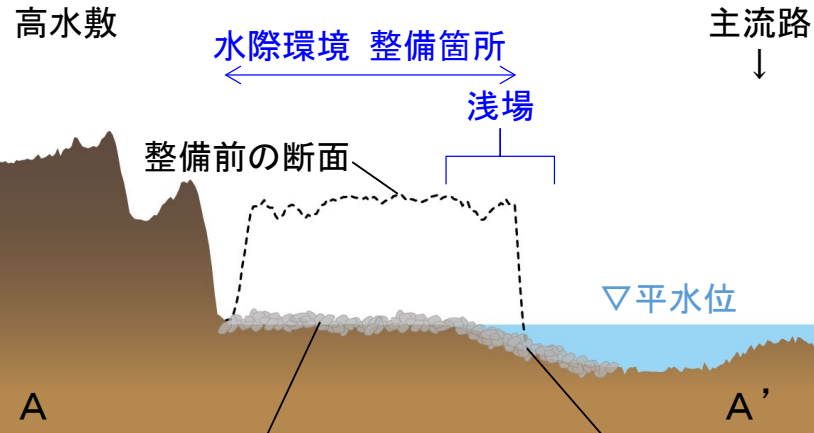


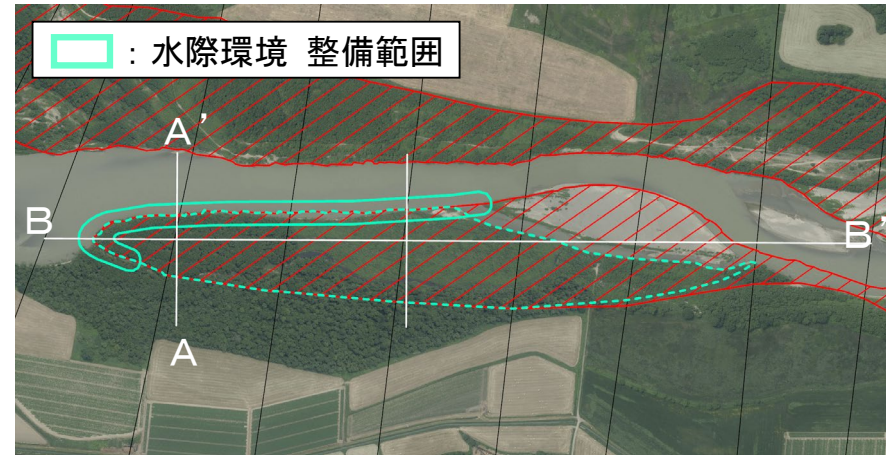
図 4-4-6 砂州尻の浅場緩流域 (KP41.2 左岸) の縦断図及び代表横断図

横断イメージ



必要な水理量の確保により礫河原を創出 砂州尻や水際部で浅場の創出・維持を図る

平面図



縦断イメージ

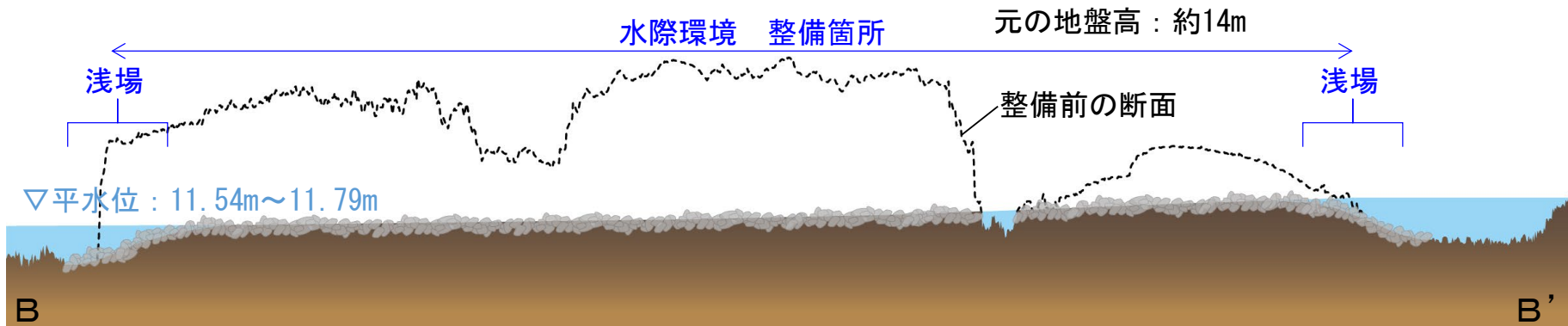


図 4-4-7 砂州尻の浅場緩流域 (KP41.2 左岸) の整備イメージ

第5章 設定した生息場の形状による効果の確認

十勝川千代田地区の自然再生実施後の生息場面積や生物の好適環境の変化について将来予測を行い、その効果について目標及び現状と比較することにより予測した。

ここでの将来予測は、千代田地区において整備予定のワンド及び水際環境（河岸部の浅場緩流域・砂州尻の浅場緩流域）の整備完了時点を評価対象としている。

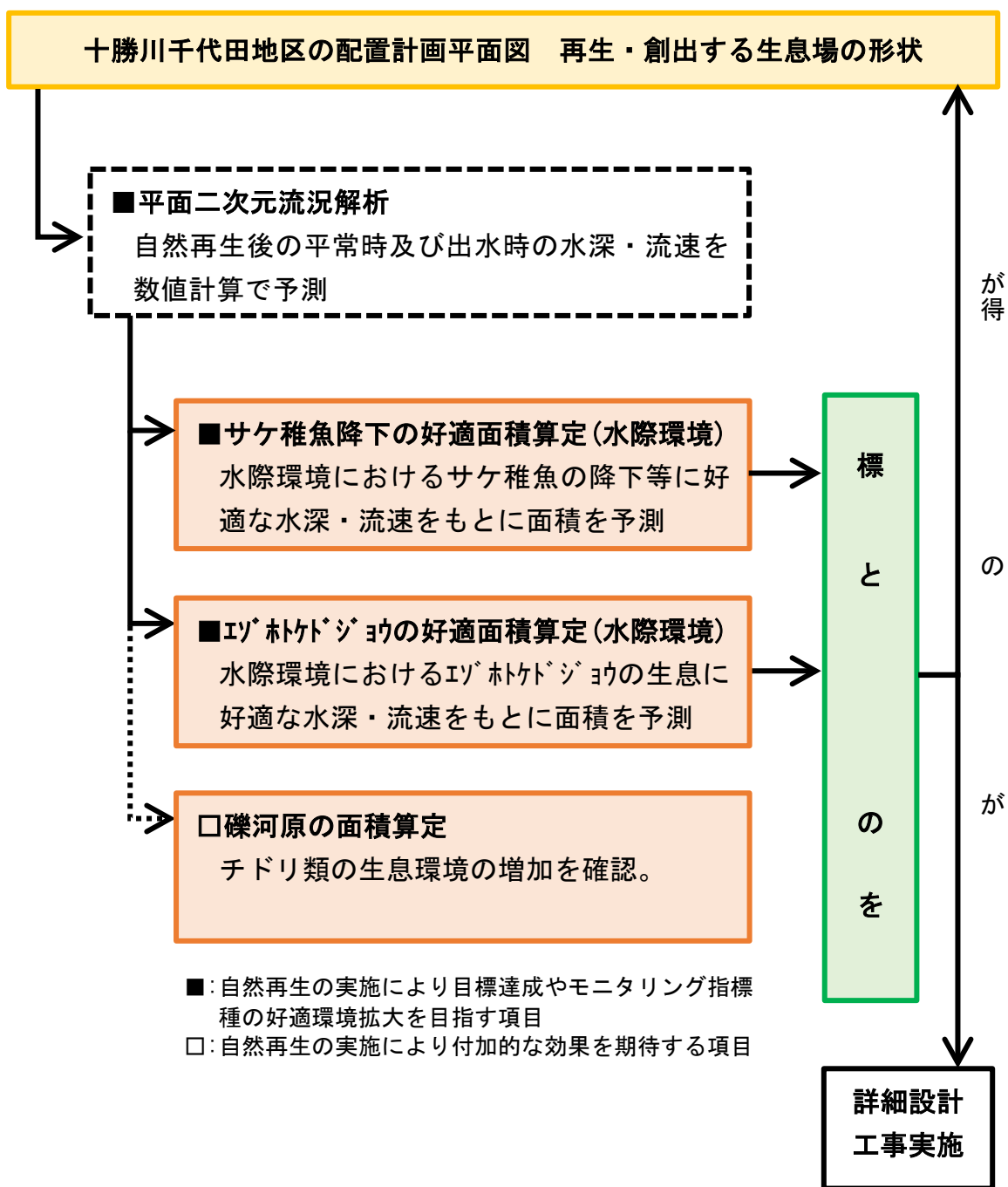


図 4-4-1 効果の予測

5-1 水際環境の整備効果

モニタリング指標種としたサケの稚魚及びエゾホトケドジョウを対象とし、水際環境（ワンド、河岸部の浅場緩流域、砂州尻の浅場緩流域）の整備効果の予測を行った。

(1) サケの稚魚

サケ稚魚を対象とした整備効果の予測は、整備前後におけるサケ稚魚の降下時の好適な物理環境条件を満たす面積の変化量に基づいて評価する。

サケ稚魚の降下時における好適な物理条件を表 5-1-1 に示す。整備前後の河道における水深、流速は、流況解析による算定した。流況解析結果に基づき、サケ稚魚の好適な物理条件を満たす面積を抽出した。

その結果、サケ稚魚の降下時における好適環境の面積は整備前 8.4ha に対して、整備後 17.4ha となり、整備により 9.0ha 増加することを確認した。また、水際整備（ワンド、河岸部の浅場緩流域）を実施予定の砂州発生（水没）区間における好適環境の縦断的な分布は平均 7.9ha/2km となっており、降下時に必要とされる面積 3.8ha/2km を満たしていることを確認した（表 5-1-2）。

表 5-1-1 サケの稚魚の好適な物理環境条件

生息環境	モニタリング指標種	生息条件の抽出
水際環境 ワンド	【魚類】 サケの稚魚	水深：0.45m 以下 流速：0.15m/s 以下

表 5-1-2 サケの稚魚の好適な物理環境の変化

	必要面積	現状	将来
区間合計		8.4 ha	17.4 ha (9.0ha 増加)
2km あたり ※砂州発生 (水没区間) KP35.6~KP38.0	3.8ha/2km	2.8ha/2km	7.9ha/2km

※流況解析における流量条件は、十勝川千代田観測所におけるサケ降下期間となる 4 月～5 月における近 10 か年（2014～2023 年）の平均流量 200m³/s とした。

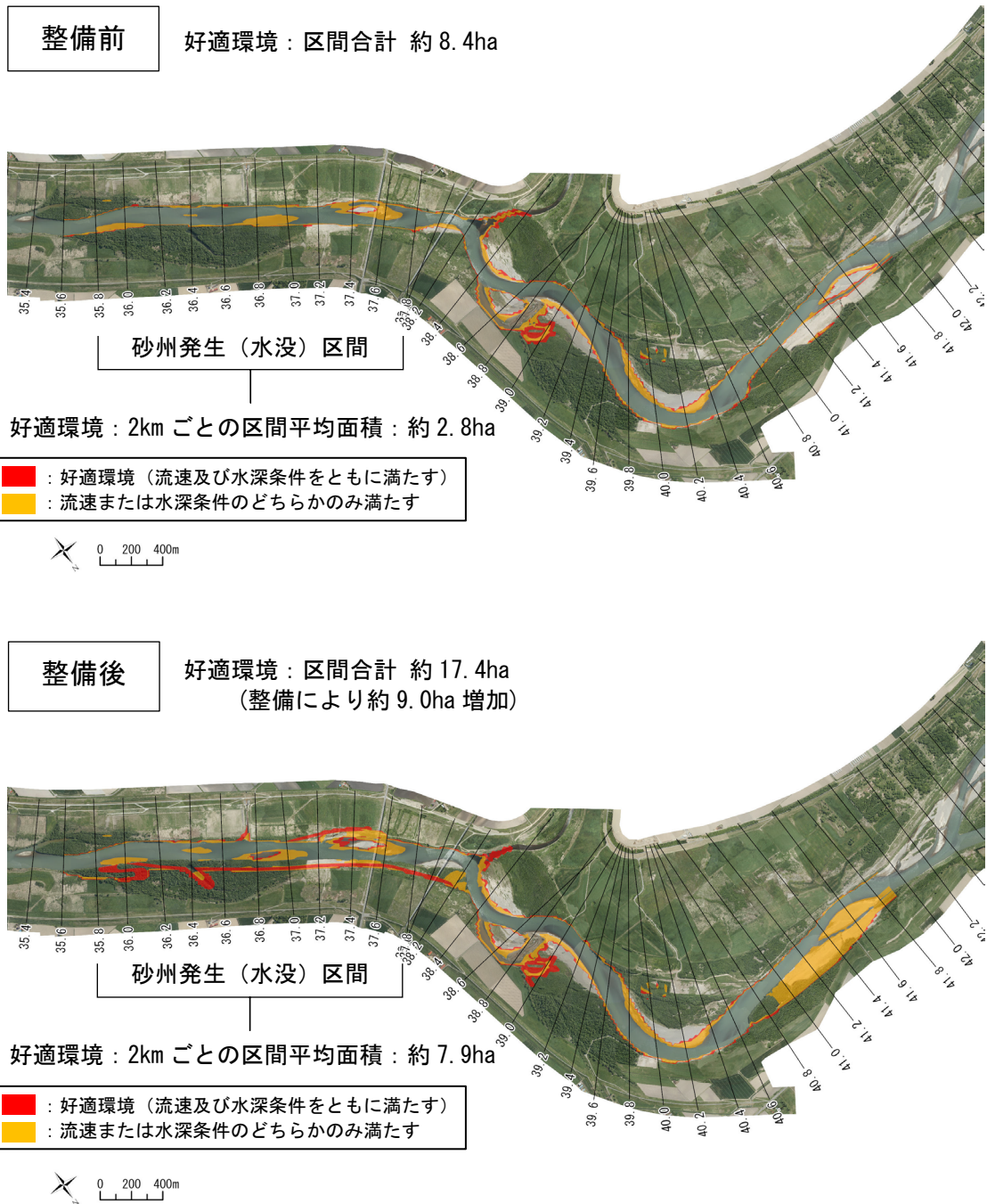


図 5-1-1 好適環境の分布：サケ稚魚

(2) エゾホトケドジョウ

エゾホトケドジョウを対象とした整備効果の予測は、整備前後における好適な物理環境条件を満たす面積の変化量に基づいて評価する。

エゾホトケドジョウの好適な物理条件を表 5-1-3 に示す。整備前後の河道における水深、流速は、流況解析による算定した。流況解析結果に基づき、エゾホトケドジョウの好適な物理条件を満たす面積を抽出した。

その結果、エゾホトケドジョウの降下時における好適環境の面積は整備前 3.6ha に対して、整備後 11.0ha となり、整備により 7.4ha 増加することを確認した (表 5-1-4)。

表 5-1-3 エゾホトケドジョウの好適な物理環境条件

生息環境	モニタリング 指標種	生息条件の抽出
水際環境 ワンド	【魚類】 エゾホトケド ジョウ	水深：0.40m 以下 流速：0.02m/s 以下

表 5-1-4 エゾホトケドジョウの好適な物理環境の変化

	現状	将来
区間合計	3.6 ha	11.0 ha (7.4 ha 増加)

※流況解析における流量条件は、十勝川千代田地区における平水流量 88 m³/s (検討にあたり実施した平水位の現地観測を実施した 2025/6/10 時点の水位に相当する流量を十勝川千代田大橋及び猿別川止若観測所の位況・流況表より設定)。

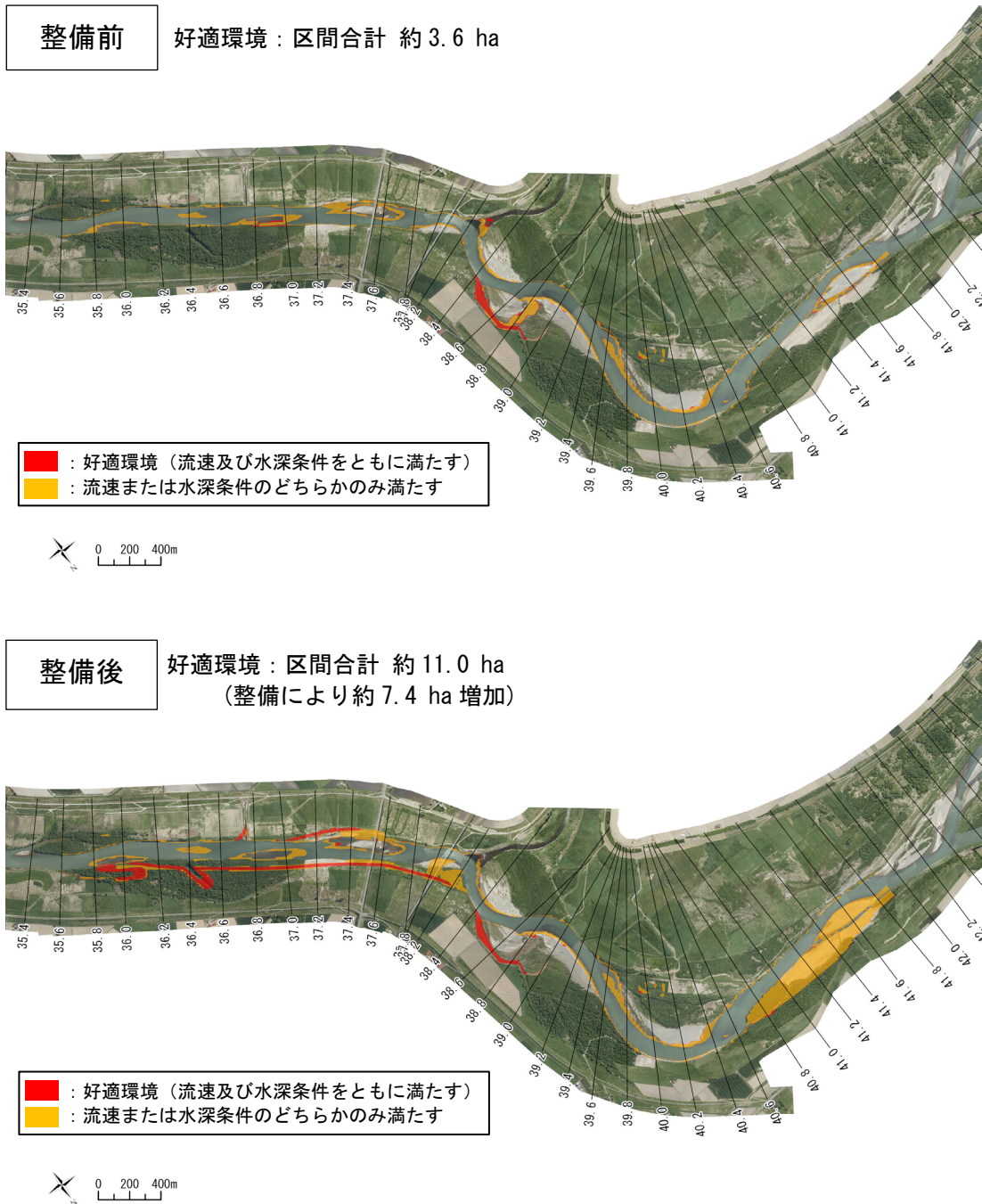


図 5-1-2 好適環境の分布：エゾホトケドジョウ

5-2 付加的な効果の評価

水際環境の整備による付加的な効果として、チドリ類の生息環境となる礫河原の面積の変化を評価した。

水際環境のうち、砂州尻の浅場緩流域の整備範囲では樹林化抑制が可能な物理条件をみたす河道形状を設定している。これを踏まえ、現況河道における礫河原及び砂州尻の浅場緩流域における整備範囲を礫河原として整理した。

その結果、礫河原の面積は整備前 19.6ha に対して、整備後 32.0ha となり、整備により 12.4ha 増加することを確認した（表 5-2-1）。

表 5-2-1 チドリ類の生息環境の変化

礫河原		
	現状	将来
区間合計	19.6 ha	32.0 ha (12.4 ha 増加)



図 5-2-1 整備前後の礫河原面積

第6章 整備箇所を持続性について（参考）

平面二次元モデルを用いた解析により、各区間の整備箇所や現況河道におけるワンドや浅場緩流域の持続性を検証する。

なお、構造物周りの地形変化等、実河道では数値解析モデルでは表現が困難な現象も生じることから、これらの現象に着目したモニタリングも合わせて実施し、整備後の持続性を検証する。

6-1 砂州発生（水没）区間における整備箇所の将来予測

砂州発生（水没）区間では、ワンド3箇所、水際環境（河岸部の浅場緩流域）2箇所の整備を実施する。これらの整備箇所を対象とし、平面二次元河床変動解析により、形状が維持されるか検証した。

検証にあたっては、平均年最大流量程度の出水での5か年程度を想定した経年的な変化、中規模出水が生じた際の変化を確認した。計算条件を表6-1-1に示す。

検証の結果、平均年最大流量5回終了時、中規模出水時ともに、各整備箇所での土砂堆積が生じないことを確認した（図6-1-1）。

※本資料の河床変動解析は、自然再生による整備箇所の維持可能性を検証することを目的としたものである。統内新水路区間において高水敷掘削を含む河道改修を行う際には、区間全体の河道安定性について別途検証する必要がある。

表 6-1-1 河床変動解析の条件

項目	条件
計算区間	KP35.0～KP43.0
格子サイズ	横断方向：40に等分割 縦断方向：約20m間隔（測量横断位置によって分割数変化）
河道地形	現況（R2ALB測量データに基づく）に各整備形状を反映
上流端境界条件	平均年最大流量ハイドロを5回繰り返し +中規模出水ハイドロ 平均年最大流量相当 …2023年11月出水, $Q_p=1,481\text{m}^3/\text{s}$ 中規模出水 …2011年9月出水, $Q_p=3,547\text{m}^3/\text{s}$
河床材料	10mm（再現解析から逆算的に設定）
粗度係数	2011年出水を再現可能な逆算粗度
支川からの流入	未考慮（出水時には相対的に影響が小さいため）
樹木範囲	無効（対象とする流量規模では影響が小さいため）
水中安息角	3度（再現解析から逆算的に設定）

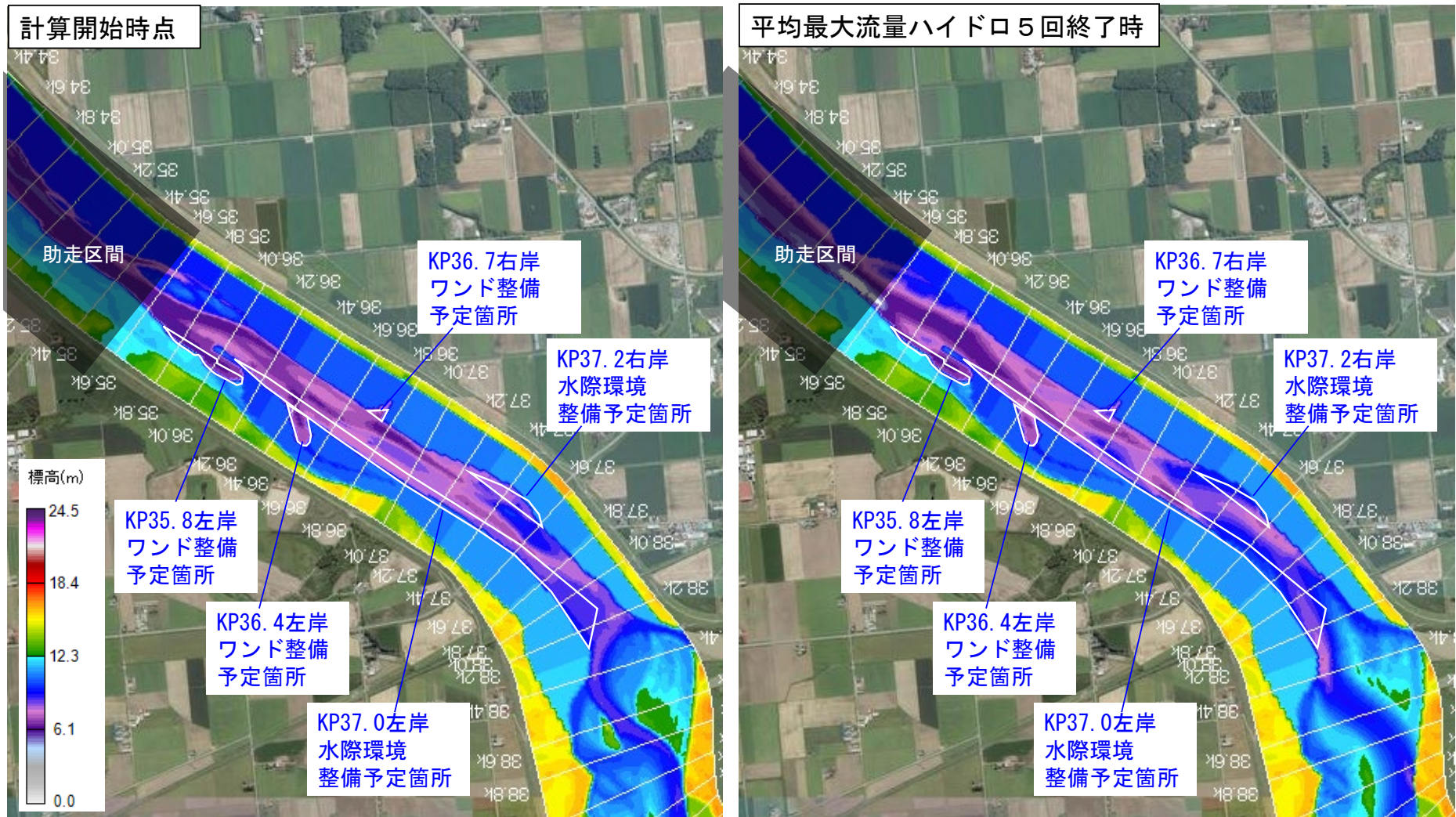


図 6-1-1 (1) 砂州発生 (水没) 区間における将来予測結果

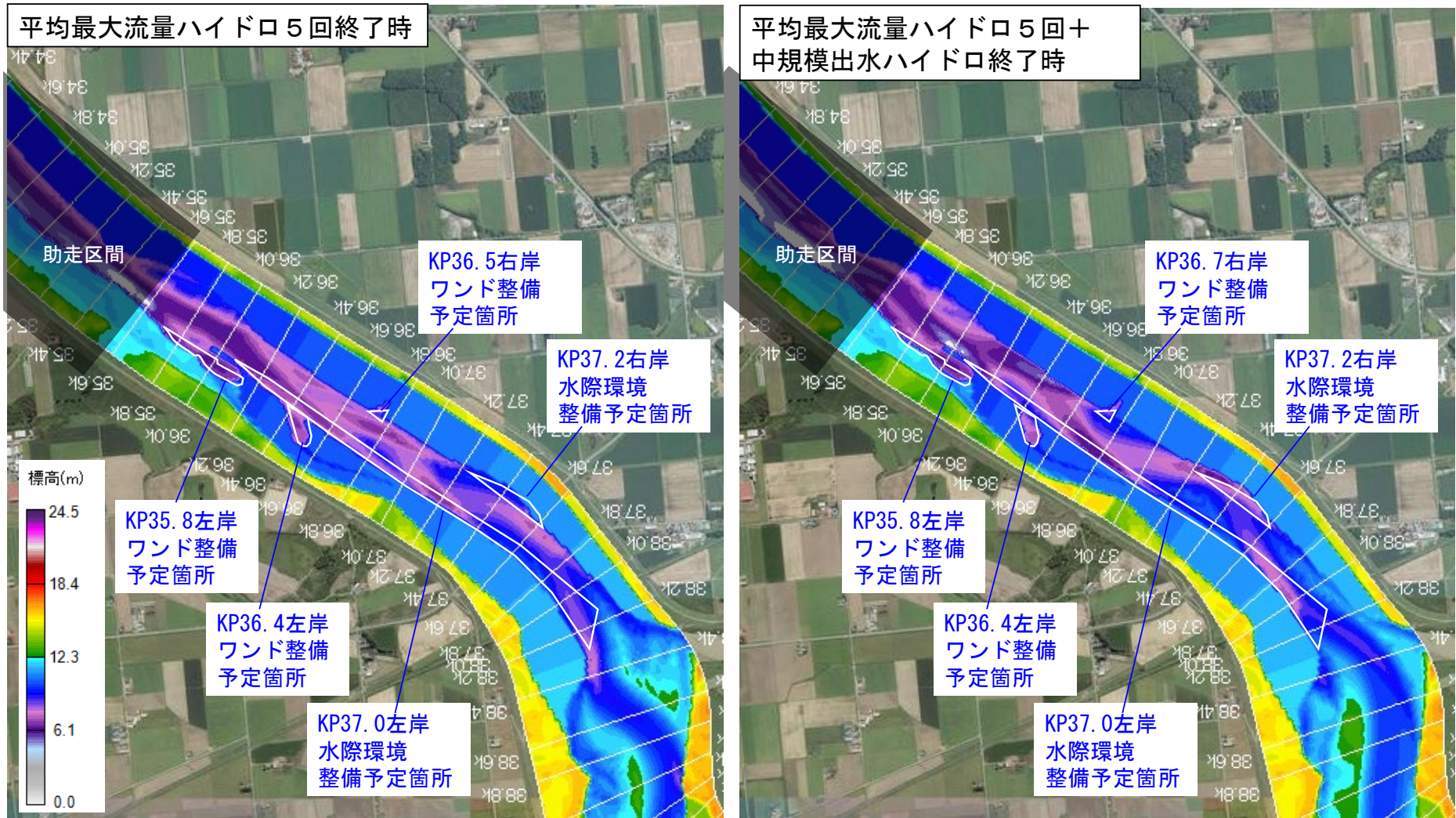


図 6-1-1 (2) 砂州発生 (水没) 区間における将来予測結果

6-2 流路変動区間における河道変化の将来予測

流路変動区間は、経年的に流路変動が生じている区間であり、湾曲部での砂州発達・河岸侵食が発生、旧川由来のワンド環境が形成されている。これらの河道特性や現況の環境が動的に維持されるかを検証した。

検証にあたっては、平均年最大流量程度の出水での5か年程度を想定した経年的な変化、中規模出水が生じた際の変化を確認した。計算条件を表6-1-1に示す。

検証の結果、平均年最大流量5回終了時、中規模出水時ともに、KP39.0右岸付近の河岸が侵食し、蛇行位置が下流へと移動していくことから、経年的に流路変動が生じる特性が維持されていることを確認した。また、蛇行位置の変化に伴い、旧川由来のワンド環境が新たに形成されており、ワンド環境が動的に維持されていくことを確認した。一方で、湾曲外岸部にあたるKP39.8左岸やKP38.0左岸では河岸侵食が生じていた。当該箇所は占用地や橋梁施設があることから、治水上の対策が必要と考えられる(図6-2-1)。

表 6-2-1 河床変動解析の条件

項目	条件
計算区間	KP35.0～KP43.0
格子サイズ	横断方向：40に等分割 縦断方向：約20m間隔(測量横断位置によって分割数変化)
河道地形	現況(R2ALB測量データに基づく)に各整備形状を反映
上流端境界条件	平均年最大流量ハイドロを5回繰り返し +中規模出水ハイドロ 平均年最大流量相当 …2023年11月出水, $Q_p=1,481\text{m}^3/\text{s}$ 中規模出水 …2011年9月出水, $Q_p=3,547\text{m}^3/\text{s}$
河床材料	10mm(再現解析から逆算的に設定)
粗度係数	2011年出水を再現可能な逆算粗度
支川からの流入	未考慮(出水時には相対的に影響が小さいため)
樹木範囲	無効(対象とする流量規模では影響が小さいため)
水中安息角	3度(再現解析から逆算的に設定)

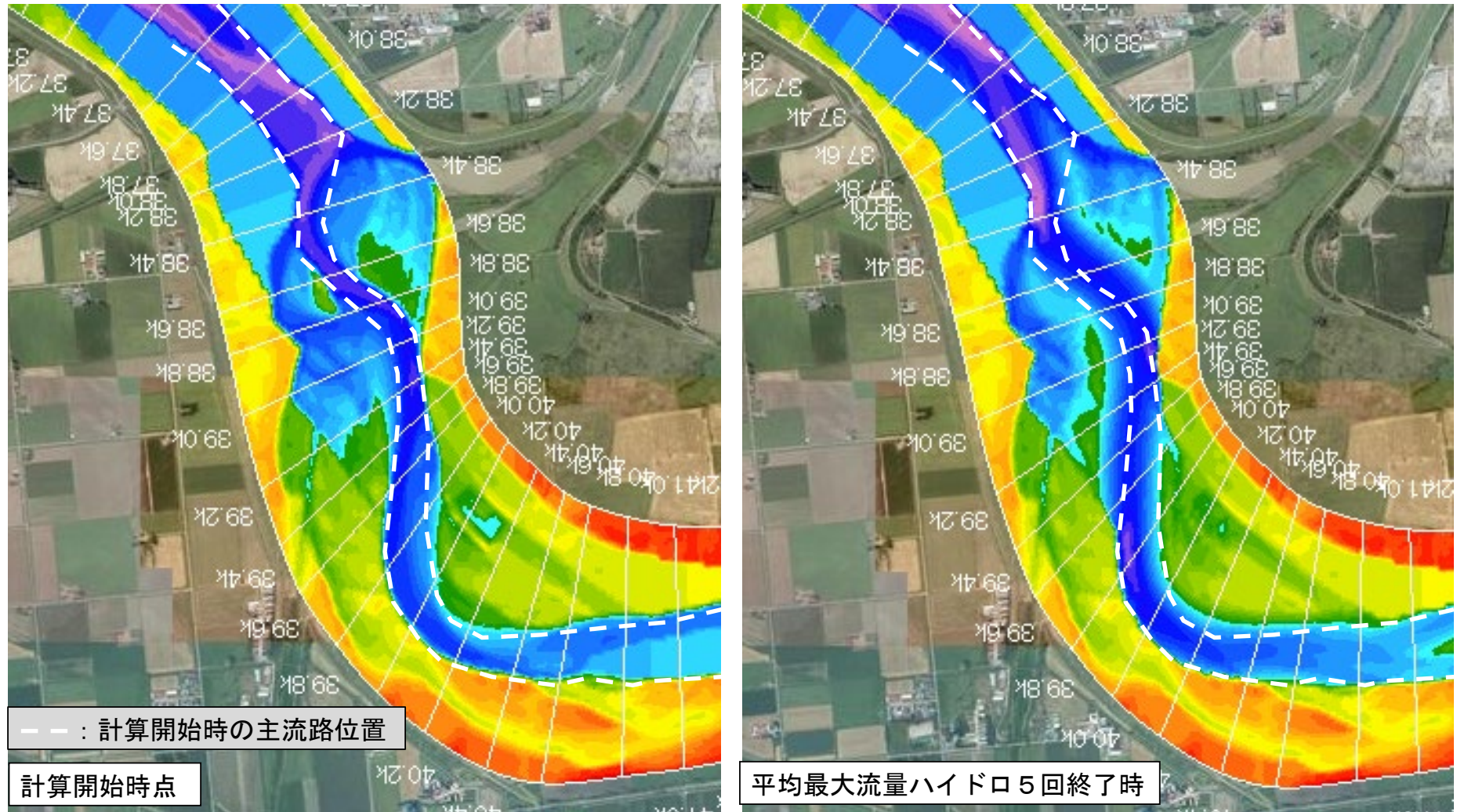


図 6-2-1 (1) 流路変動区間における将来予測結果

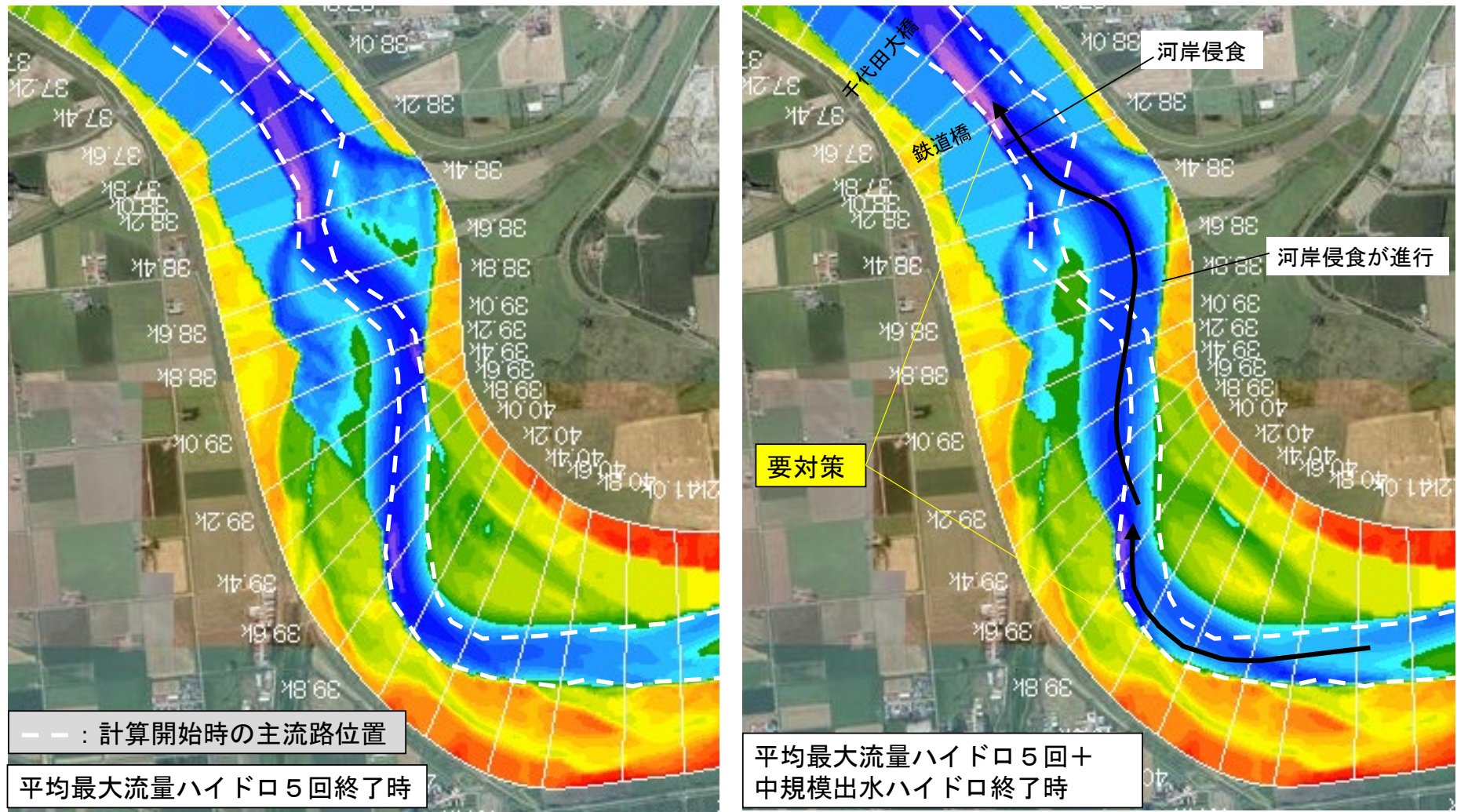


図 6-2-1 (2) 流路変動区間における将来予測結果

6-3 水際環境の多様化（砂州尻の緩流域）への将来予測

砂州発生区間では、水際環境（砂州尻の浅場緩流域）1箇所の整備を実施する。これらの整備箇所を対象とし、平面二次元流況解析により、礫河原の維持に必要な摩擦速度が確保されているかを検証した。

検証にあたっては、平均年最大流量時における掘削範囲における摩擦速度を確認した。計算条件を表 6-3-1 に示す。

検証の結果、整備箇所における摩擦速度の平均値は $160\text{cm}^2/\text{s}^2$ を上回っており、掘削箇所は砂州として維持可能な形状であることを確認した。（図 6-1 1）。

表 6-3-1 流況解析の条件

項目	条件
計算区間	KP35.0～KP43.0
格子サイズ	横断方向：40 に等分割 縦断方向：約 20m 間隔（測量横断位置によって分割数変化）
河道地形	現況（R2ALB 測量データに基づく）＋整備形状とし、以下の 3 ケースで検証 ① 整備直後 河床変動解析による ② 年平均最大流量ハイドロ 5 回終了時の河道 ③ 年平均最大流量ハイドロ 5 回＋中規模出水ハイドロ終了時の河道
河床材料	D60（R4 及び R5 調査に基づく代表粒径）
粗度係数	観測水位を再現可能な逆算粗度
樹木範囲	無効（対象とする規模では影響しないため）
上流端境界条件	Q= 1481.66 m^3/s （R5 年 11 月出水） ※十勝川千代田大橋観測所の位況・流況表より、H28 年出水以降の平均年最大流量に相当する流量を設定

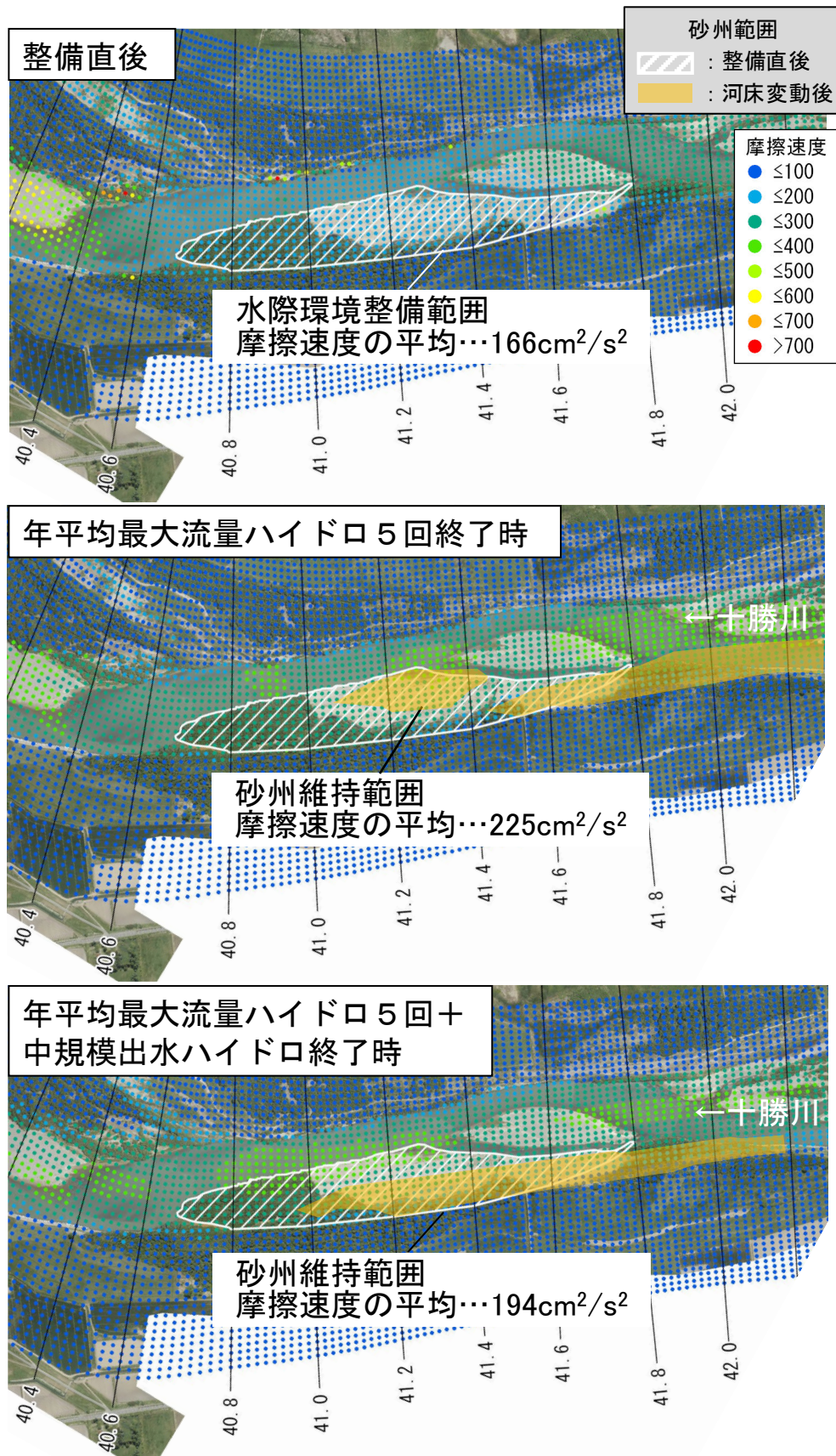


図 6-3-1 砂州発生区間における将来予測結果

第7章 試験施工

自然再生の実施にあたっては、情報が不足している事項や目指す環境が形成されるかが不確実な事項を抽出し、事前に試験施工を行って明らかにしておくことが望ましい。

表 4-1 試験施工を行う事項

整備内容	試験施工の内容
ワンド 水際環境 (河岸部の浅場 緩流域)	<p>[水際植生の定着]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 河岸に創出する浅場に水際植生がどのように定着するかを確認するため、水深を段階的に変えた小規模な浅場を形成し、植生の回復状況を確認する。 ・ 植生回復に最適な浅場の水深を設定し、計画に反映する。 ・ 水際植生の定着に伴い、植生による魚類稚魚の移動阻害がみられないか確認する。移動阻害がみられる場合は、形状設定の見直しを行う。

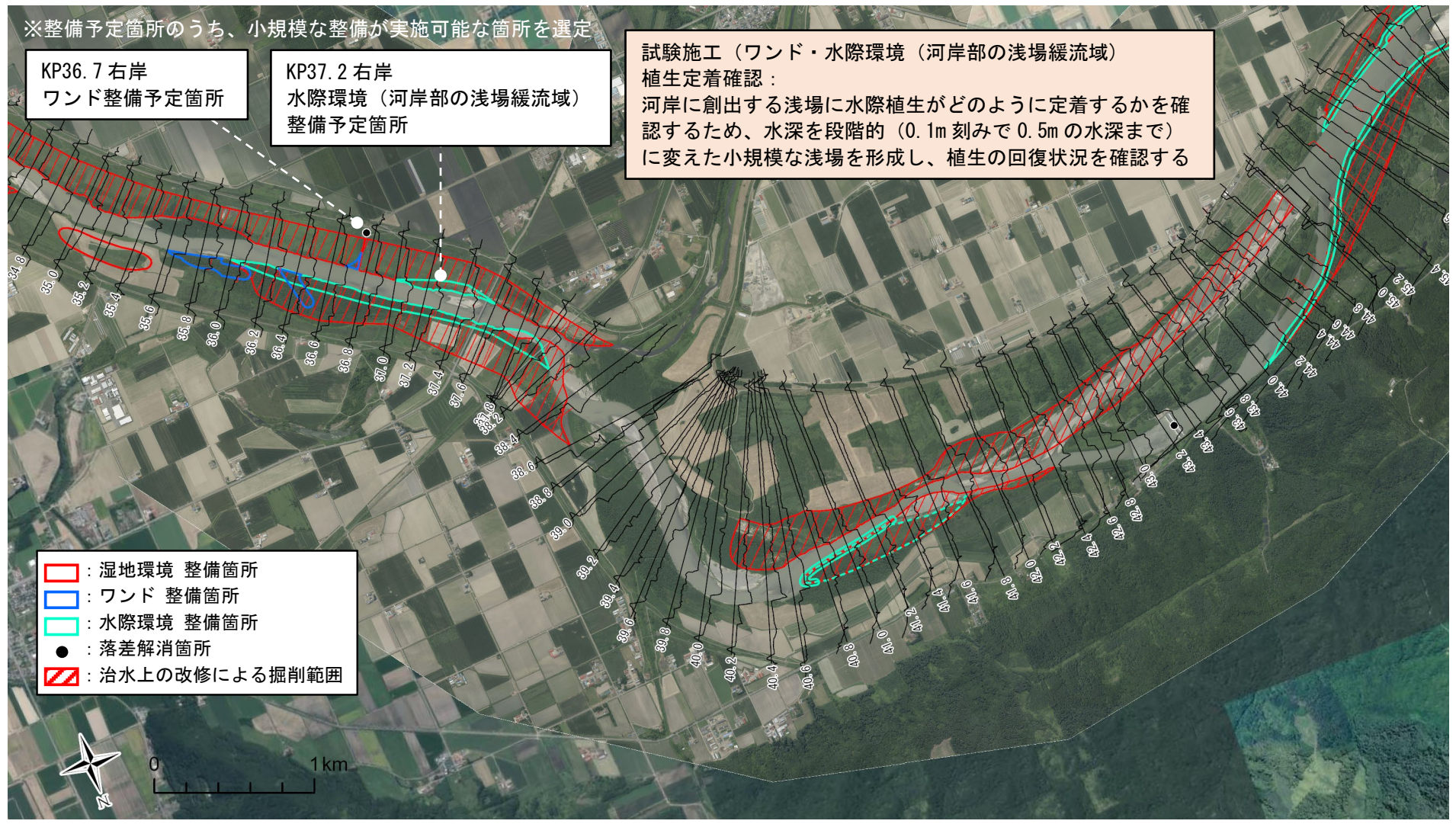


図 4-1 試験施工箇所位置図

第 8 章 モニタリング計画

整備した生息場の状況や、生物の生息場として機能しているかを評価するため、整備後にモニタリング調査を行う。

モニタリング調査は、工事完了後の効果検証や計画の修正に反映するための短期的調査と水系全体の事業効果を継続して把握する長期的調査に区分して実施する。自然再生を適切に推進するため、それぞれの目的に応じた調査計画を立案する。また、高水敷まで冠水する規模の出水発生時には、地形変化の把握を行う。

表 6-3-1 モニタリング項目

区分		項目	目的
（ 3～5年）	ワンド 水際環境 （河岸部の 浅場緩流域）	物理環境 ・ 地形測量、空中写真 ・ 水位観測 ・ 水温観測 ・ 河床材料	・ 堆積状況等の把握 ・ 水域の水位変動の把握 ・ 水生植物帯の水分条件（冠水状況・水深）の把握
	（砂州尻の 浅場緩流域）	生物環境 ・ 鳥類調査 ・ 魚類調査 ・ 植物調査（植物相・群落組成・植生図等）	・ 生物の利用状況の把握 ・ 水生植物帯の生育状況の把握 ・ 地区単位で生息場の機能発揮状況を把握
	全体	物理・生物 環境 ・ 空中写真 ・ 定期横断測量、航空レーザー測量 ・ 河川水辺の国勢調査（陸域・水域基図） ・ 環境DNA調査 ・ 鳥類調査（水国調査地点） ・ 魚類調査（水国調査地点）	・ 湿地環境、水際環境（ワンド・エコトーン）等の生息場の長期的な変化を把握 ・ 河川環境管理シートを更新し、生息場の変化状況を長期にわたり把握 ・ 魚類・鳥類の出現（増加・減少）傾向の把握 ・ 生息場面積等に基づく生物種数予測の変化傾向 ・ ネットワークの分析（連結性指標） ・ 河道の平面形状の変化を把握 ・ 出水発生時はALB、空中写真により地形変化を把握

流路変動区間では、現在確認されているワンドや水際環境（砂州尻の浅場緩流域）が動的に維持されているか確認する。

表 6-3-2 モニタリングスケジュール

区分		項目	施工後 1年目	施工後 2年目	施工後 3年目	施工後 4年目	施工後 5年目	施工後 6年目以降	備考	
ワンド (3箇所) 水際環境 河岸部の 浅場緩流域 (2箇所) 砂州尻の 浅場緩流域 (1箇所)	物理環境	地形測量	○		○		○	に の 評 の	2年ごとに実施	
		空中写真	○	○	○	○	○		毎年実施	
		水位観測	●	●					●	通年で実施
		水温観測	●	●					●	通年で実施
		河床材料	○	○	○	○	○			
	生物環境	鳥類調査	○		○		○		に の 評 の	2年ごとに実施
		魚類調査	○		○		○			(方法は水国に準拠、 鳥類による魚類の被食状 況調査も実施)
		植物調査	○		○		○			
	全体	空中写真	○(5年に一度、測量と同年に実施)							○(5年に一度)
定期横断測量 航空レーザー 測量		○(5年に一度)						○(5年に一度)		定期調査、出水時
陸域・水域基図 (水国)		○(5年に一度)						○(5年に一度)		定期調査
環境DNA調査		○(5年に一度、魚類調査と同年に実施)						○(5年に一度)		定期調査
鳥類調査 (水国)		○(10年に一度)						○(10年に一度)		定期調査
魚類調査 (水国)		○(5年に一度)						○(5年に一度)		定期調査

※水国：河川水辺の国勢調査 ※生物環境の調査は、地域と連携しながら進める

8-1 短期的モニタリング計画

短期的モニタリングは、各整備箇所の効果検証を目的に、工事完了後3～5年まで実施する。モニタリング結果を検証し、期間を設定する。

全ての整備箇所で調査は実施することとして、以下の調査を行う。

■物理環境調査

- ・想定した物理環境が形成されているかを確認

⇒地形測量、河川水位、河床材料

⇒水深・流速・水温

■生物環境調査

- ・生息場毎のモニタリング指標種等の生息状況を確認

⇒水際植生、湿地植生の回復

⇒魚類調査、鳥類調査によるモニタリング指標種等の確認

表 8-1-1 モニタリング数量一覧

調査項目		ワンド 1	ワンド 2	ワンド 3	水際環境 1	水際環境 2	水際環境 3	対照区	
物理環境調査	地形測量	2年に1度	3測線	3測線	1測線	5測線	2測線	3測線	1測線
	空中写真	毎年	全体	全体	全体	全体	全体	全体	全体
	水位観測	通年	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所
	水温観測	通年	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所	1箇所
	河床材料調査	通年	-	-	-	-	-	8箇所	-
生物調査	鳥類調査	2年に1度	2箇所	2箇所	1箇所	5箇所	2箇所	3箇所	1箇所
	魚類調査	2年に1度	3箇所	3箇所	2箇所	3箇所	3箇所	2箇所	1箇所
	植物調査 (植物相・植生部)	2年に1度	全体	全体	全体	全体	全体	全体	全体
	植物調査 (群落組成・植生断面図)	2年に1度	3測線	3測線	1測線	5測線	2測線	3測線	1測線

モニタリングにあたっては、表 3-1-1 及び表 3-1-2 に示した保全・回復優先種に加えて、表 8-1-2 に示す種に着目した調査を実施する。

表 8-1-2 モニタリング時に着目する種

	対象種		千代田地区で 整備する生息場 との関係	環境省 レッドリスト (2020)	北海道 レッドリスト (2019)
魚類	トミヨ		ワンド 河岸部の浅場緩流域 砂州尻の浅場緩流域	エゾトミヨの場合、 絶滅危惧Ⅱ類 (VU)	エゾトミヨの場合、 準絶滅危惧種 (Nt)
	イトヨ		ワンド 河岸部の浅場緩流域 砂州尻の浅場緩流域	—	陸封型イトヨ及び ニホンイトヨは留意 種 (N)
鳥類	カモ類の例	キンクロハジロ	ワンド	—	—
		マガモ	ワンド	—	—
		カルガモ	ワンド	—	—
		オシドリ	ワンド	情報不足 (DD)	準絶滅危惧種 (Nt)
	草原性鳥類の例	コヨシキリ	湿地環境 (ヨシ原等の草原)	—	—
		ホオアカ		—	準絶滅危惧種 (Nt)

※地域の有識者の意見を反映した。

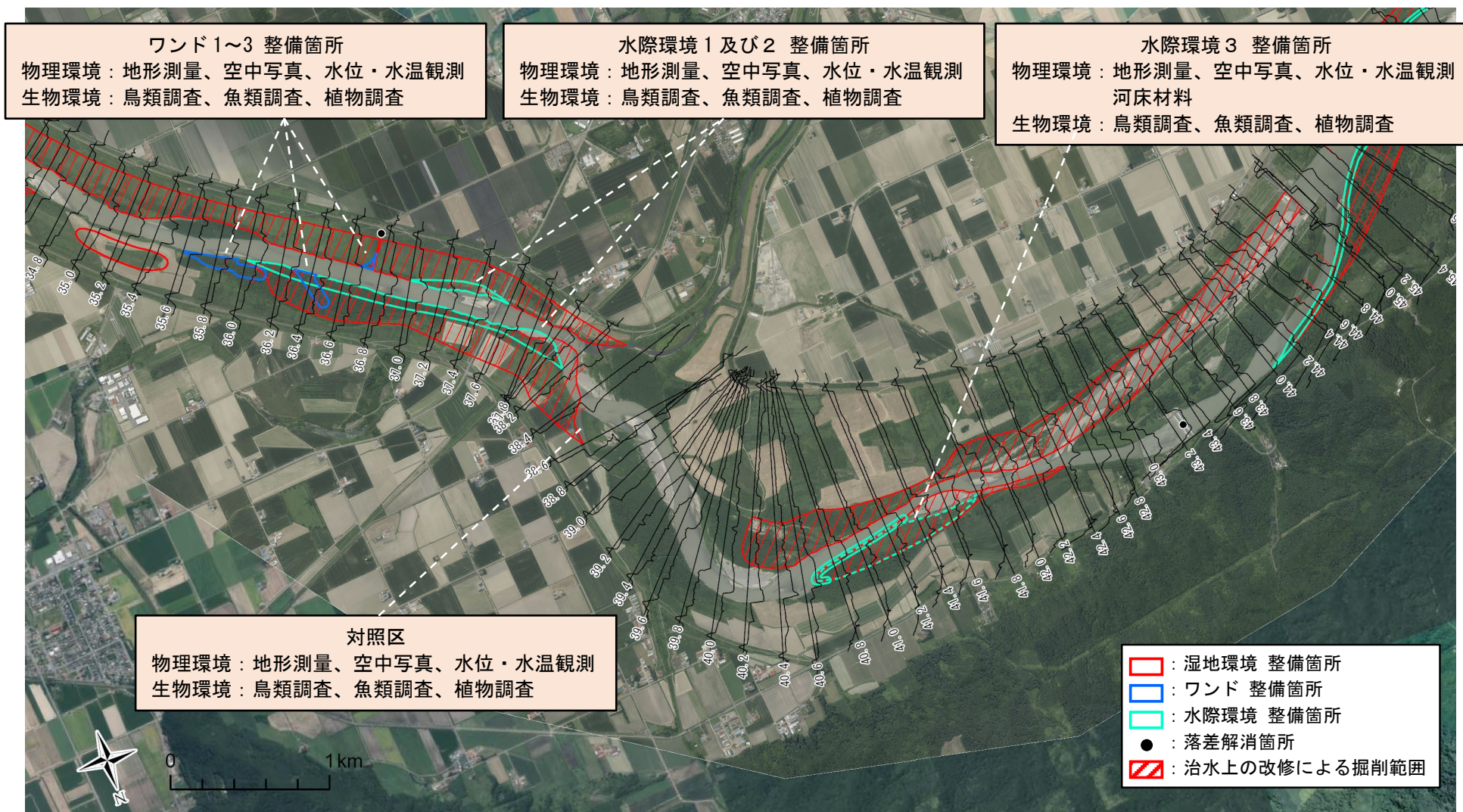


図 8-1-1 千代田地区の短期的モニタリング位置図

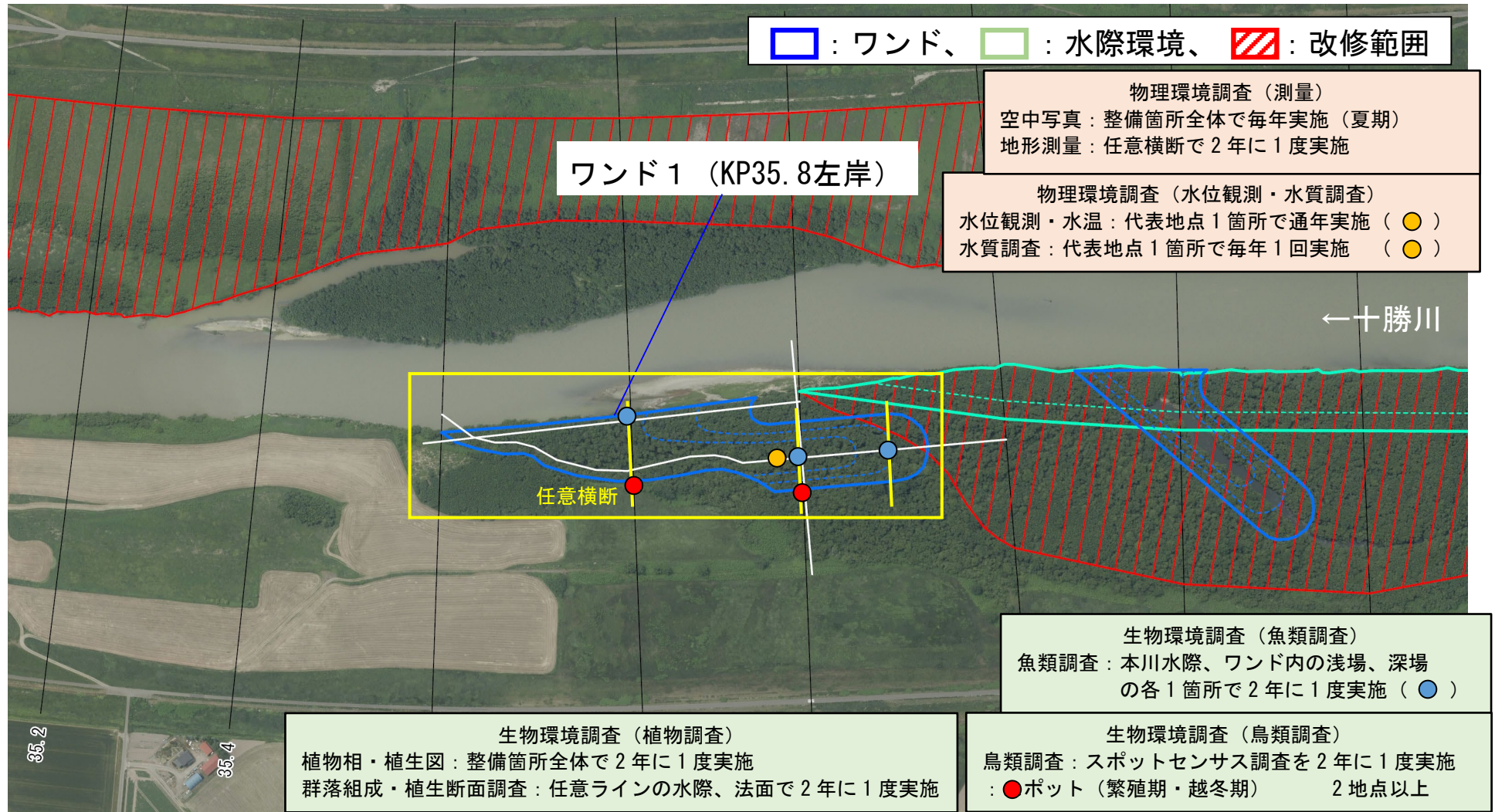


図 8-1-2 ワンド1 (KP35.8左岸)の短期的モニタリング計画

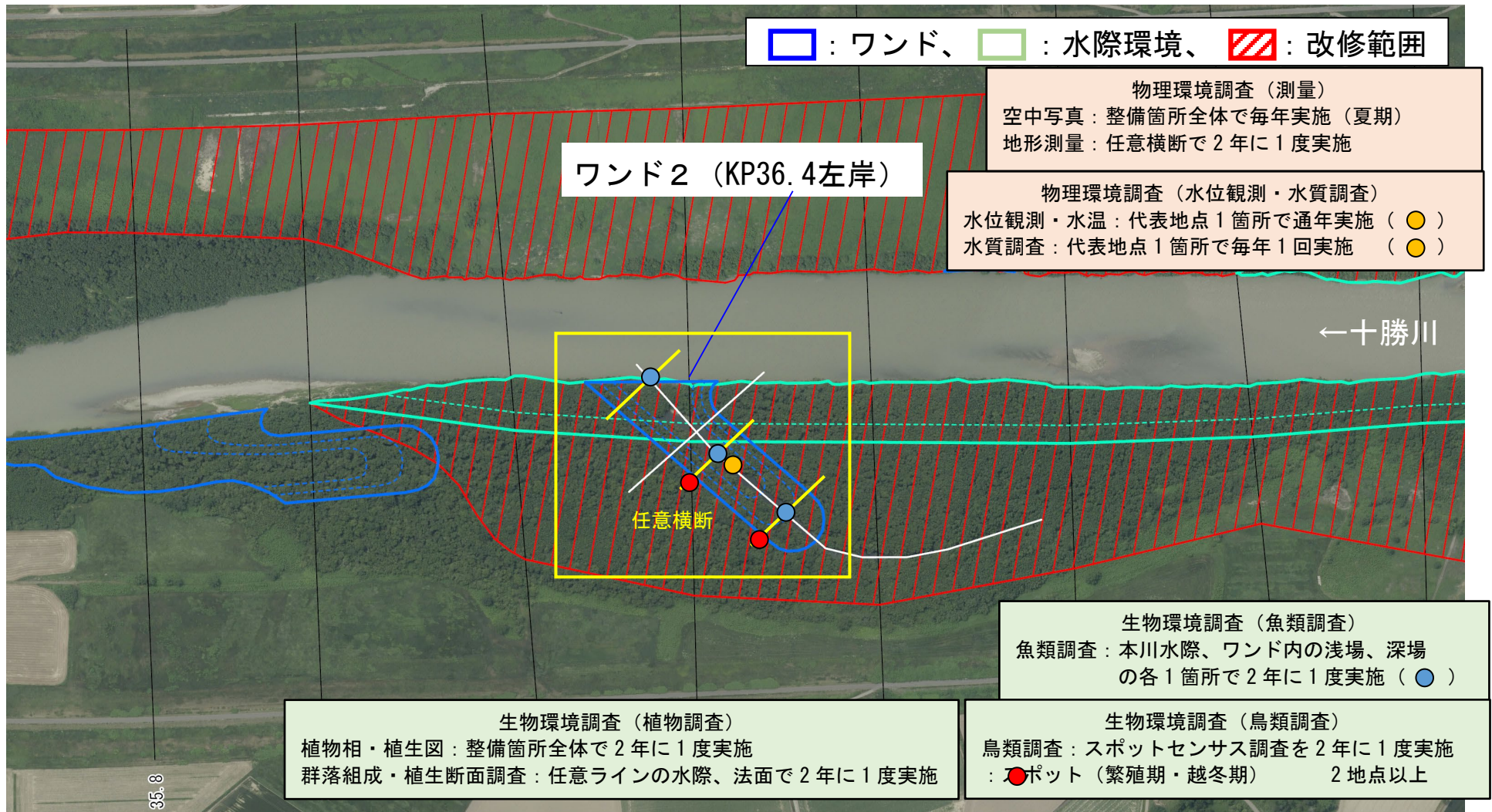


図 8-1-3 ワンド2 (KP36.4左岸)の短期的モニタリング計画

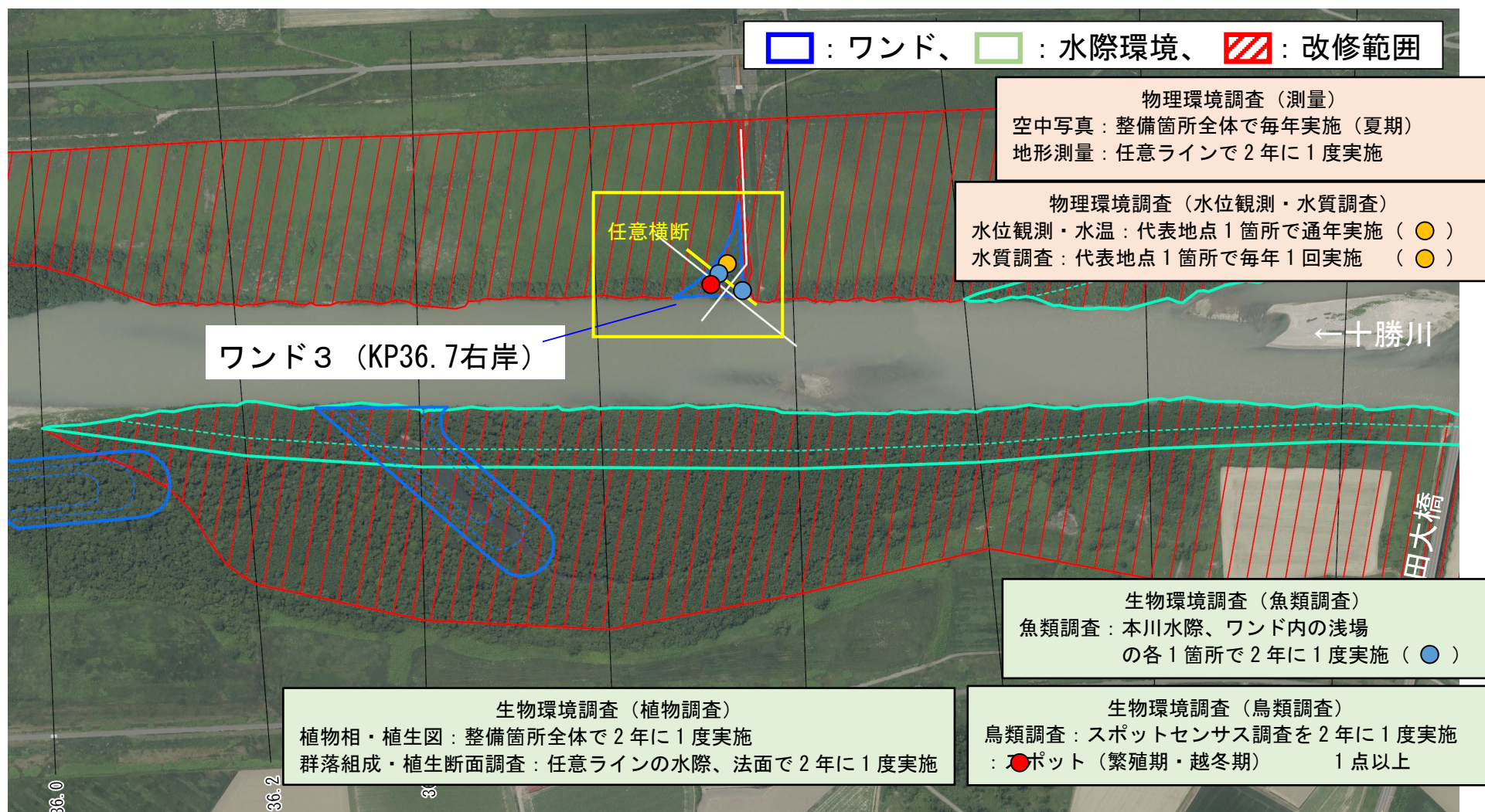


図 8-1-4 ワンド3 (KP36.7 右岸) の短期的モニタリング計画

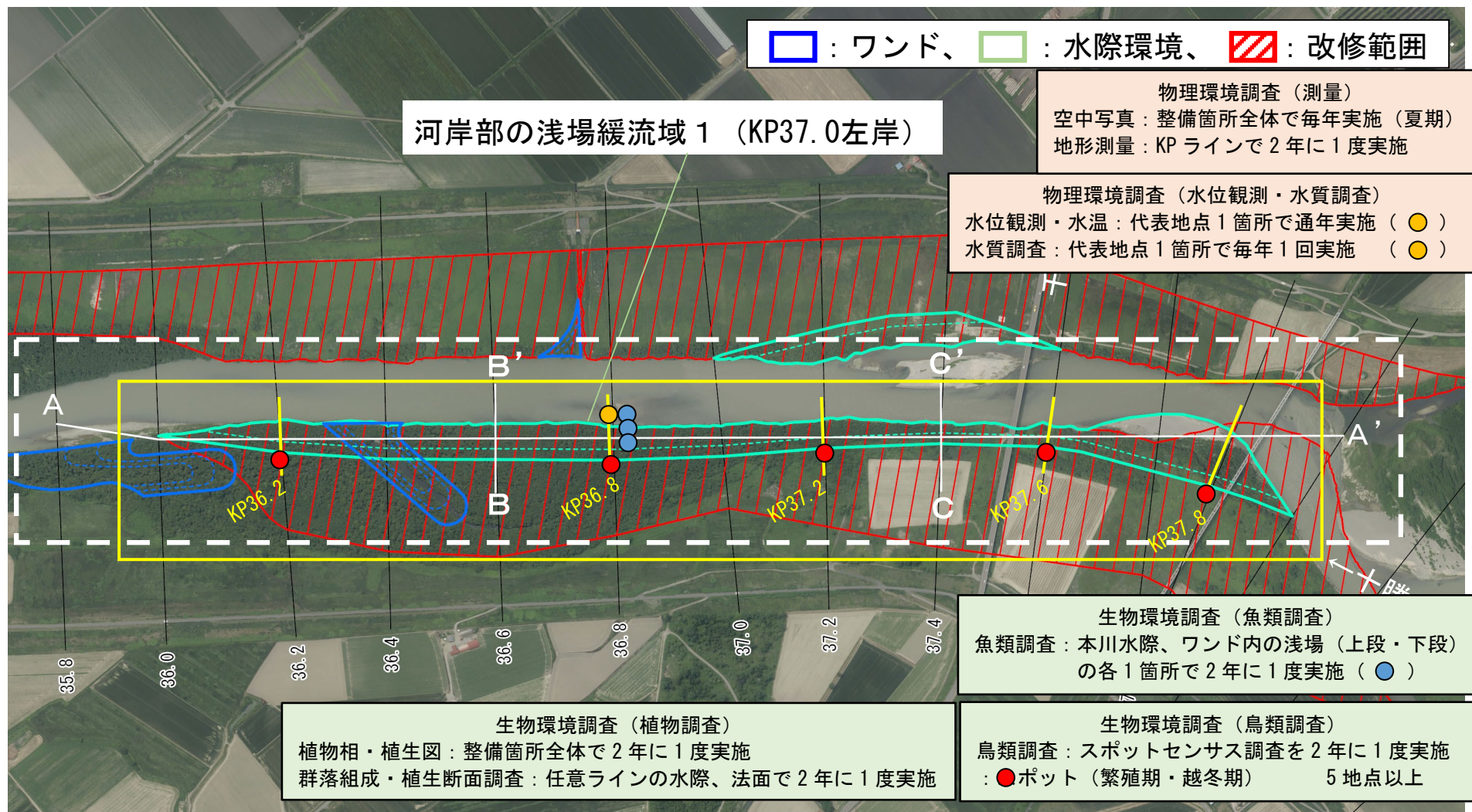


図 8-1-5 河岸部の浅場緩流域 1 (KP37.0 左岸) 短期的モニタリング計画

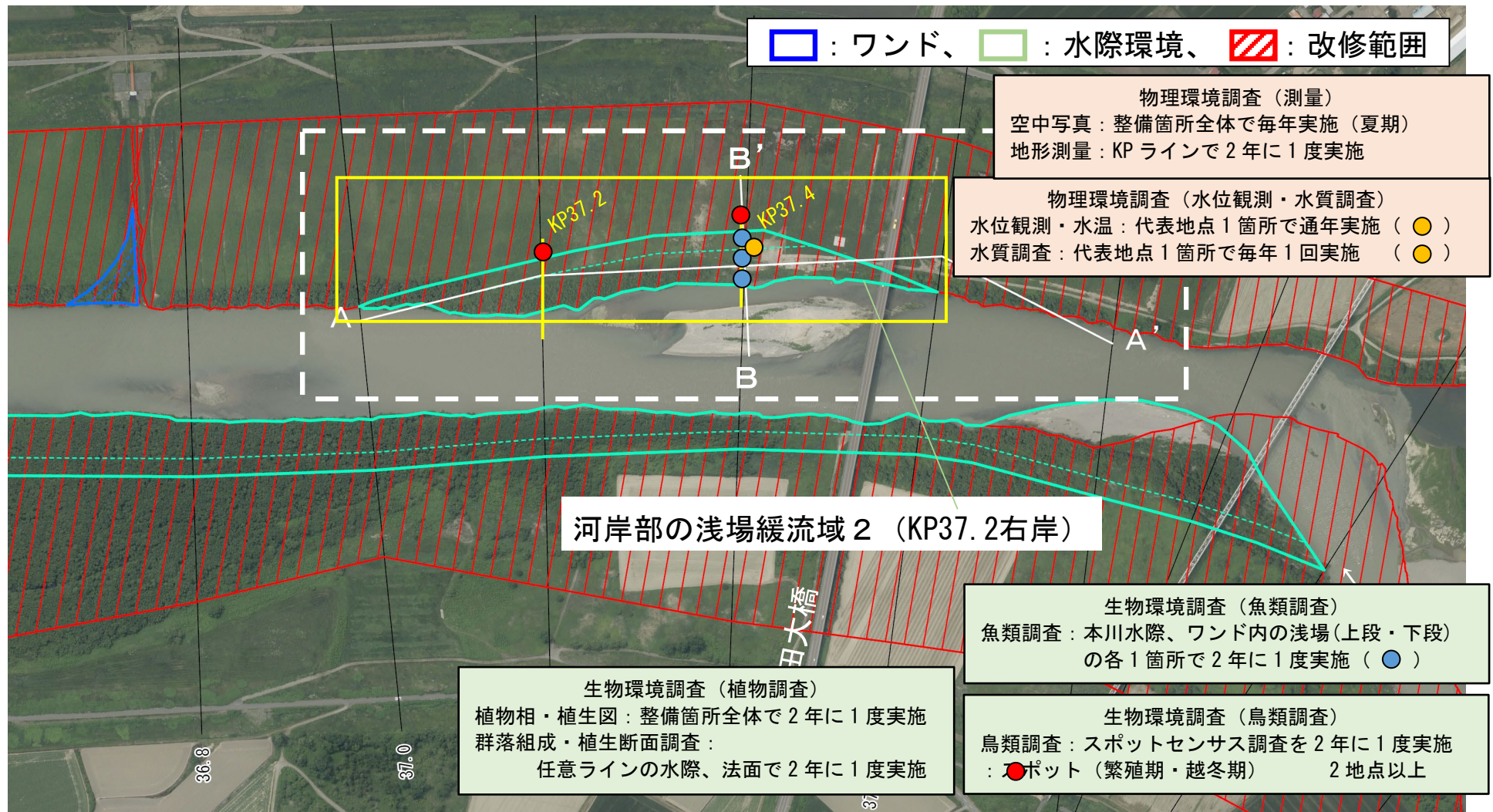


図 8-1-6 河岸部の浅場緩流域2 (KP37.2右岸) の短期的モニタリング計画

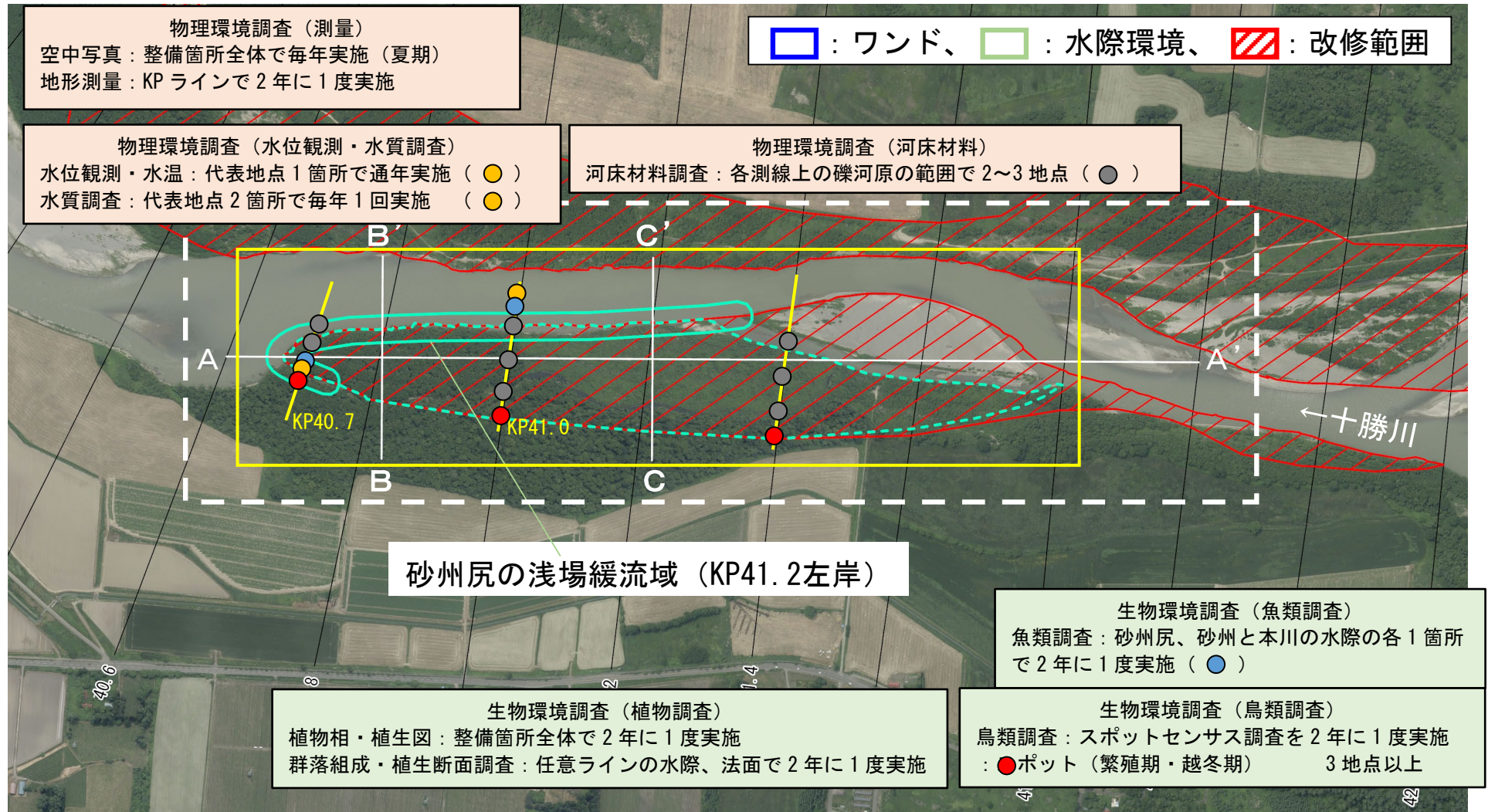


図 8-1-7 砂州尻の浅場缓流域 (KP41.2 左岸) の短期的モニタリング計画

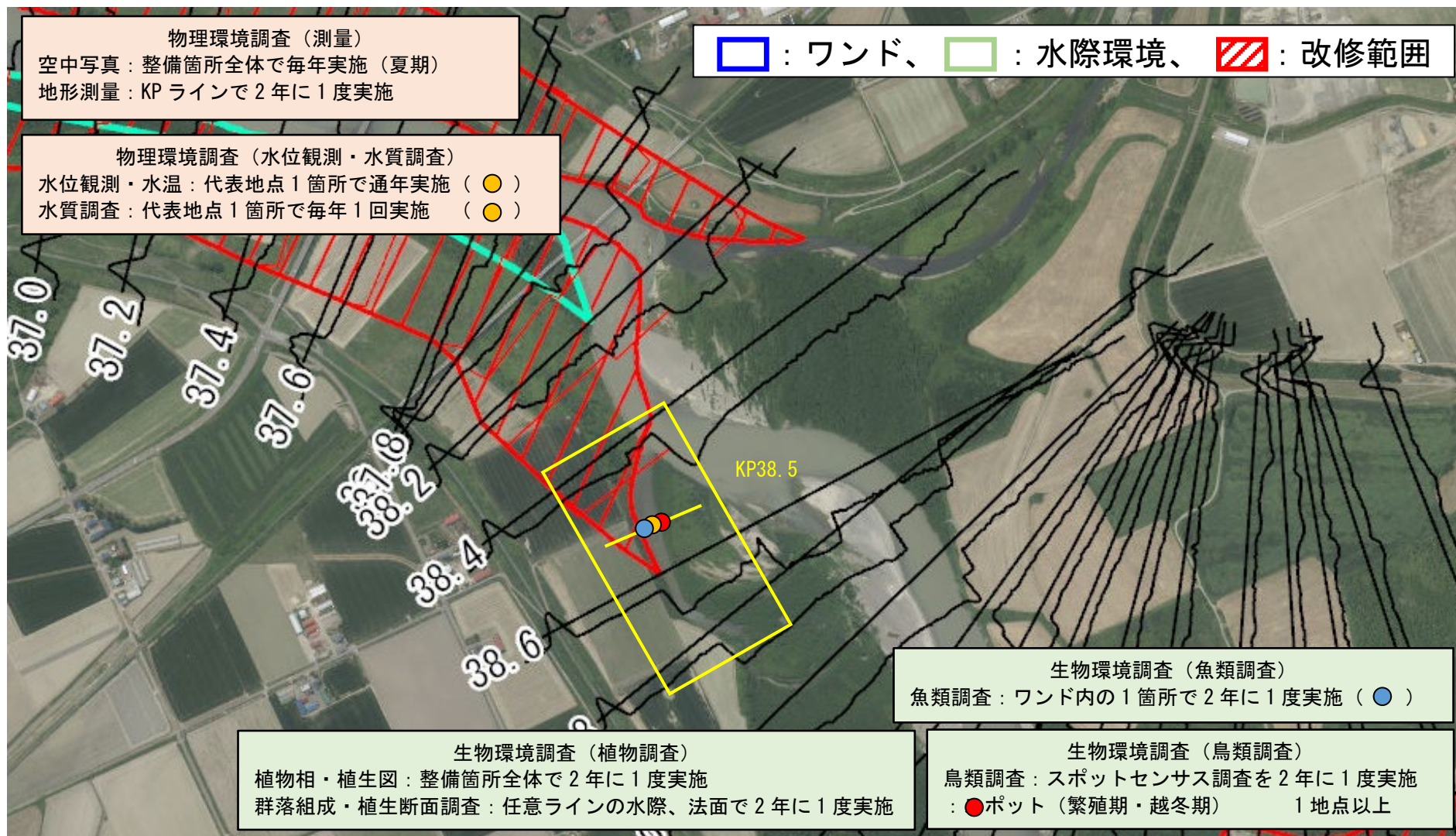


図 8-1-8 対照区 (KP38.6 左岸ワンド) の短期的モニタリング計画

8-2 長期的モニタリング計画

長期的モニタリングは、セグメント単位及び水系全体を対象に長期的に発現される効果を把握することを目的に、水系全体の事業完了まで継続して実施する。

測量や河川水辺の国勢調査等、定期調査結果を活用することとして、以下の調査を行う。

■物理環境調査

- ・整備した生息場の状況を継続的に把握
定期横断測量、ALB、空中写真、水温、河床材料

■生物環境調査

- ・水系全体の環境目標(生息場)に対する達成度を把握
河川水辺の国勢調査(生物調査・河川環境基図)
生物への効果とりまとめ(河川環境検討シート・連結性指標)

■河道変化状況調査

- ・区間全体を対象とした経年的な河道の平面形状の変化を確認
⇒空中写真・ALB、定期横断測量

■出水後調査

- ・出水後の地形変化を把握
ALB、空中写真(物理環境調査と同様の手法で実施)

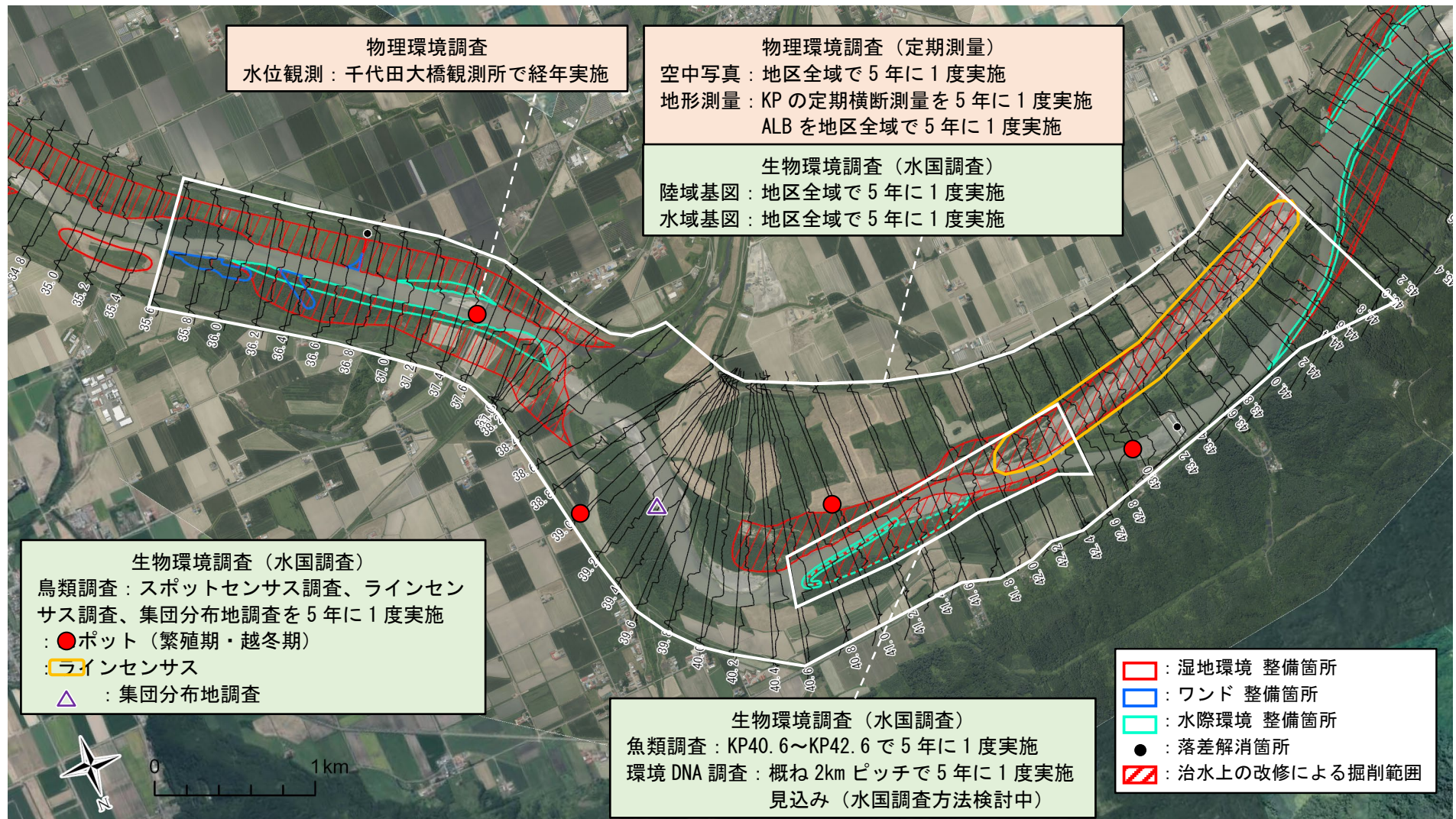


図 8-2-1 千代田地区の長期的モニタリング位置図

