

桂川河道整備事業ワーキンググループからの報告

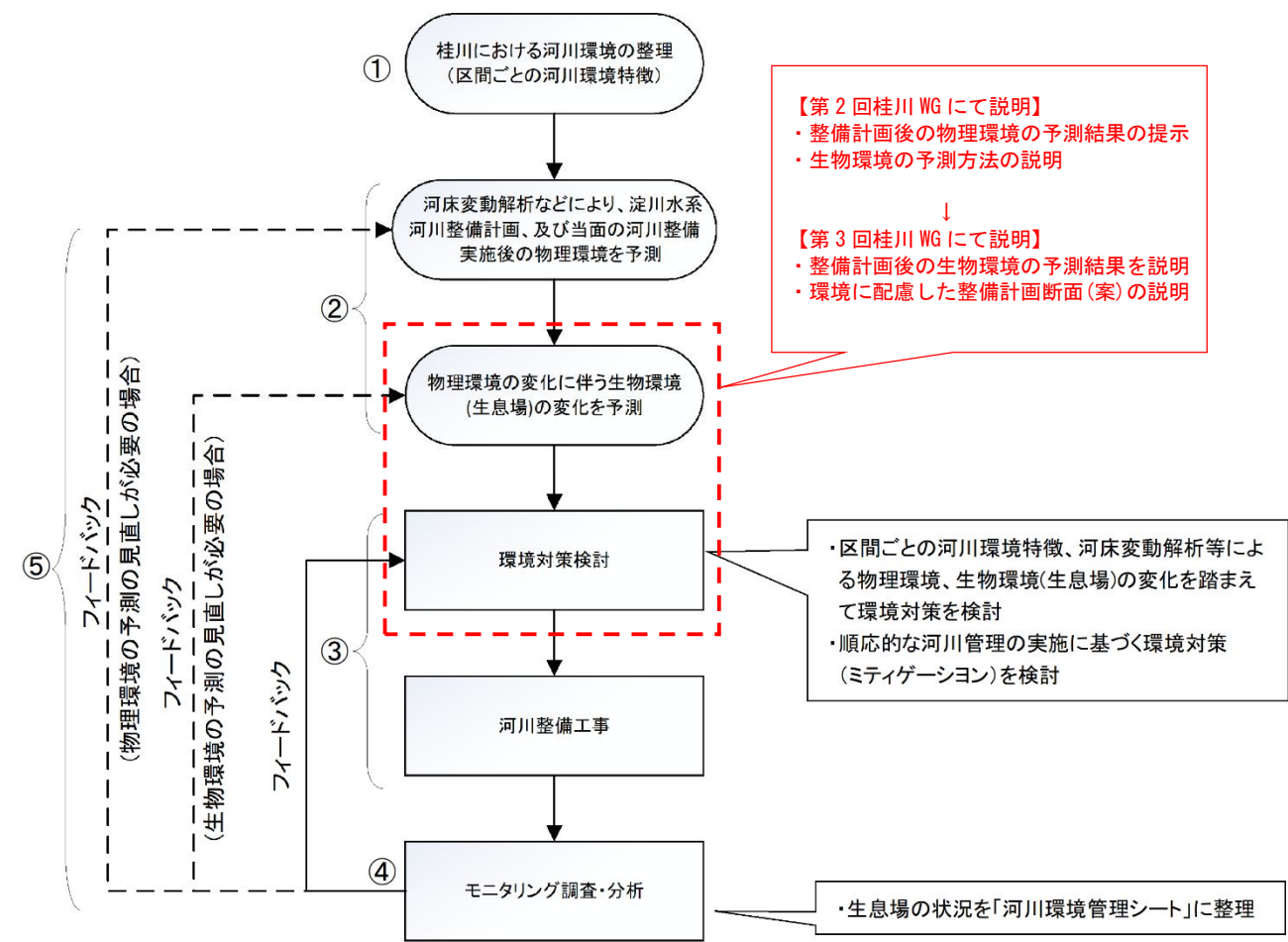
目 次

1. これまでの経緯と第 3 回桂川ワーキンググループの説明内容	P. 1
2. 河川整備後の物理環境(河床変動解析)の見直し	P. 3
3. 桂川における環境対策のまとめ	P. 6
3.1. 環境対策区間	P. 6
3.2. 環境に配慮した整備計画断面(案)	P. 9
3.3. 下流ワンド群のミティゲーション(案)	P. 13
4. ワーキンググループでいただいたご意見	P. 15

1. これまでの経緯と第3回桂川ワーキンググループの説明内容

(1) これまでの経緯

桂川の河川整備にあたっては、桂川検討部会（現：桂川河道整備事業ワーキンググループ（以下、「桂川WG」）においてとりまとめた「桂川における河川環境の考え方について Ver. 1」（以下、「Ver. 1」）のフロー（図 1）に基づき、環境保全の観点から区間ごとに環境対策を行う計画である。



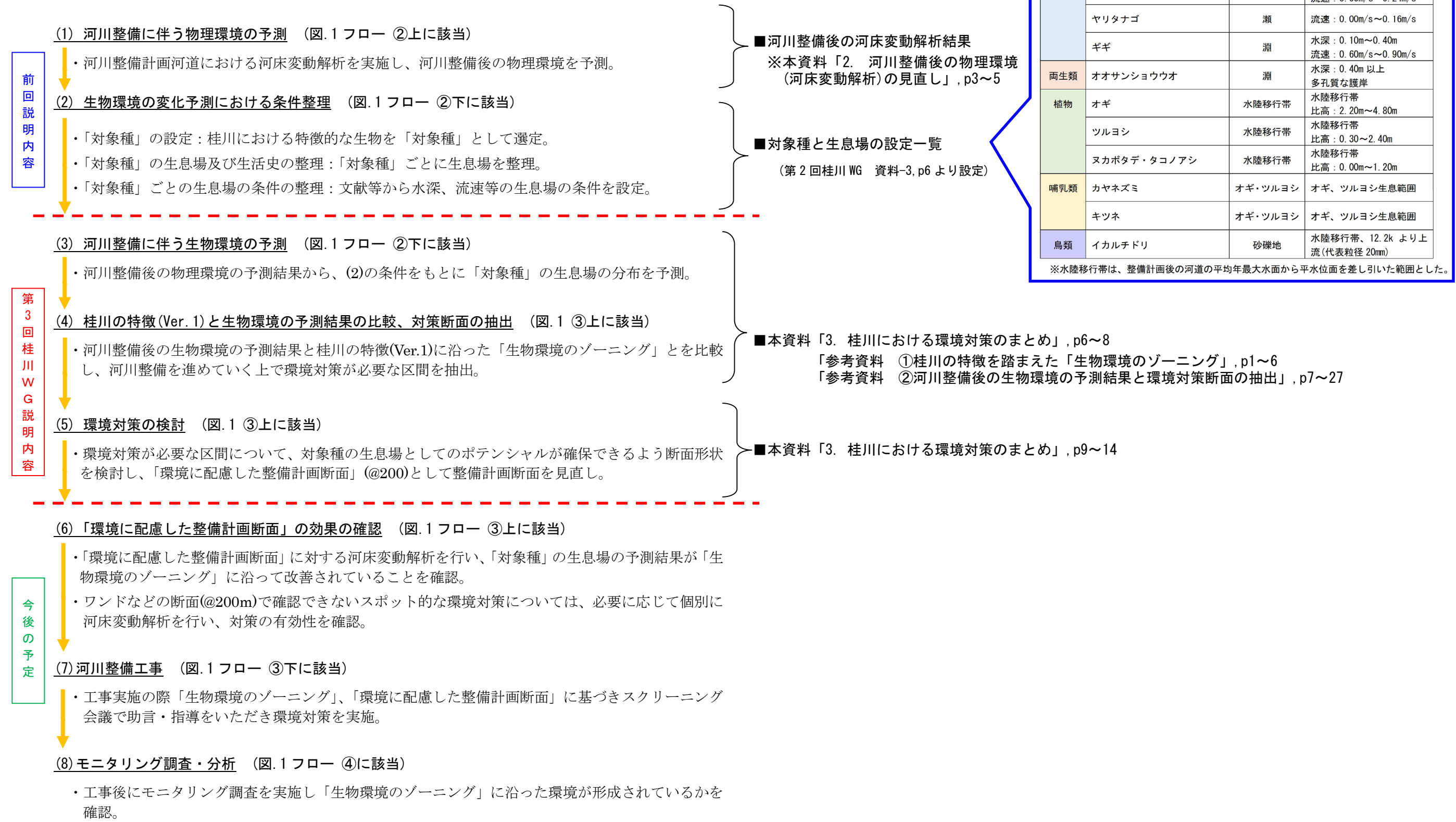
「Ver. 1」, p. 11 に一部加筆

図 1 河川整備に伴う環境対策の検討フロー

(2) 桂川 WG における説明内容

桂川における河川整備に伴う環境対策については、河川整備後の物理環境及び生物環境の予測を行い、環境対策を行う計画である。第3回桂川WGでは、以下の(3)～(5)について、生物環境の予測結果を提示するとともに、環境対策範囲及び対策案について助言・指導をいただいた。

【環境対策案の検討の流れ】



2. 河川整備後の物理環境(河床変動解析)の見直し

河川整備後の生物環境の予測にあたっては、河川整備後の河床変動解析結果(物理環境の予測結果)を基に解析結果をGISに取り込み「対象種」の生息場の条件に適合する範囲を抽出する。

なお、河床変動解析の結果は図.4の通りであり、大規模掘削を実施する0.0k～4.0k区間については、河床はほぼ変動しない結果となっている。

(1) 検討概要

河川整備計画河道に対する物理環境(河道形状や水深・流速等)について河床変動解析により検討してきた。前回の第2回桂川WG(R6.10.21)後に、河床変動解析モデルの固定堰の天端高と河川整備計画河道のメッシュ河床高の設定方法を精査し、長期の河床変動解析を再度実施した。河床変動解析の外力条件は、第2回桂川WGと同様に、H26～R3の主要な洪水を連続で接続した流量ハイドロとした。

本資料では、第2回桂川WGで整理した「①現況河道」、「②整備計画河道」及び「③整備計画河道＋長期河床変動予測後」の3時点を対象に、再計算結果について河床変動高や平水流量時の水深、流速分布を整理した。

(2) 河川整備後の物理環境の変化の予測結果

以下に河床高、平水時の水深・流速の変化に関する解析結果を示す。

なお、河床高コンター図では、河床高の縦断分布を確認することはできるが、現況河道と整備計画河道の上流区間の横断形状の変化を確認することが困難である。ここでは、河床高の横断分布が確認できる河床高とH.W.L.との比高コンター図を整理した。

＜河床高の変化に関する整理図＞

- 河床高とH.W.L.の比高コンター図…………… 図 3
- 河床変動高コンター図…………… 図 4

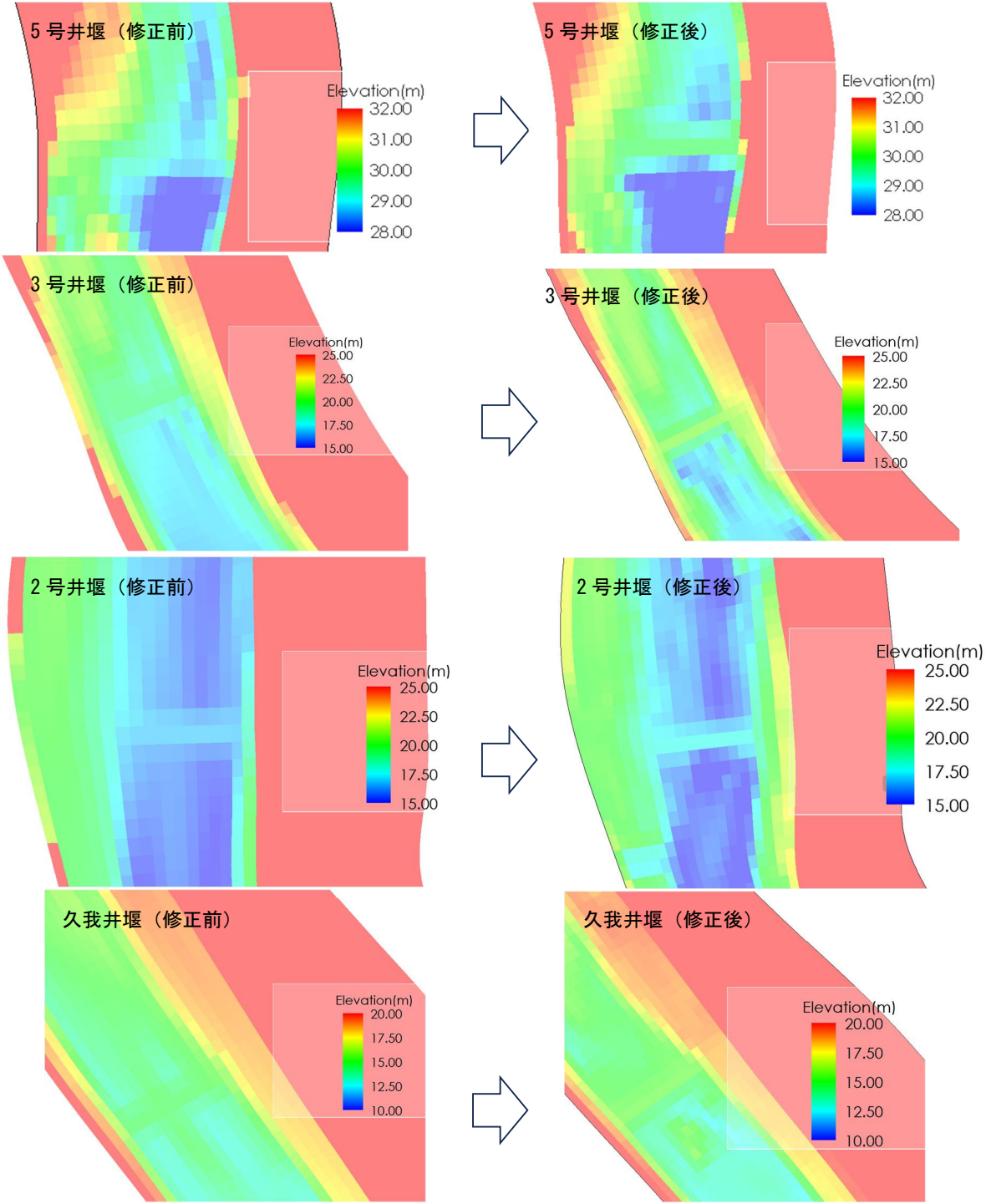
＜平水時の水深・流速の変化に関する整理図＞

- 河床変動前後の平水時流速分布の変化…………… 図 5
- 河床変動前後の平水時水深分布の変化…………… 図 6

＜参考：メッシュ河床高の見直し＞

第2回桂川WGの計算では、計算開始時にメッシュを囲む4格子点の河床高データを平均化する処理によって、堰地点のメッシュ河床高が実際の天端高よりも低く設定されていたため、これを見直した。見直したメッシュ河床高のコンター図(堰地点付近)を図.2に示す。

あわせて、河川整備計画河道を作成する際の各測線の掘削高をメッシュ河床高に反映する手法を精査し、堰地点以外のメッシュ河床高も更新した。



※5号井堰は現況河道のメッシュ河床高、それ以外の堰は整備計画河道のメッシュ河床高

図 2 久我井堰、2号井堰、3号井堰、5号井堰周辺のメッシュ河床高の修正

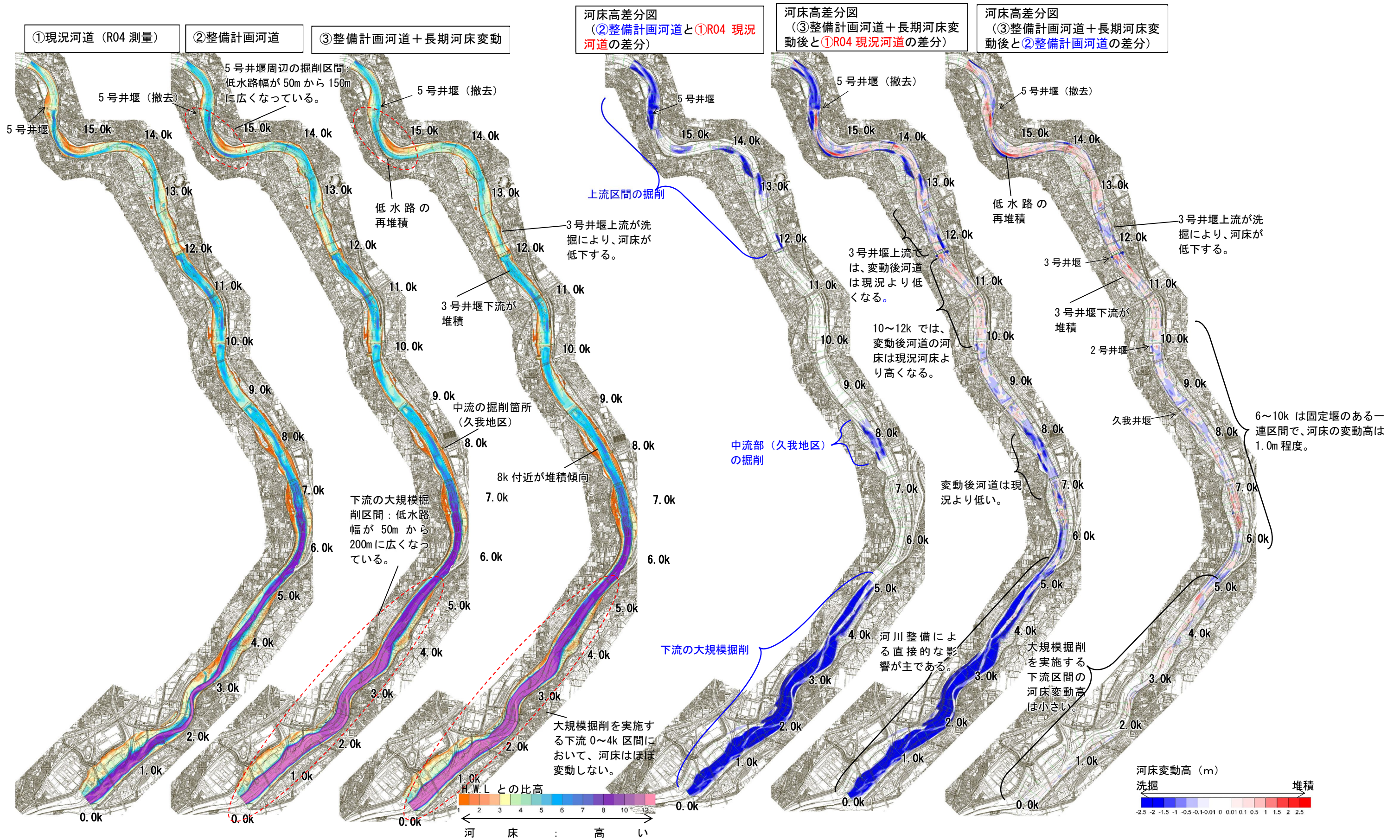


図3 河床高とH.W.L.の比高コンター図

図4 河床変動高コンター図

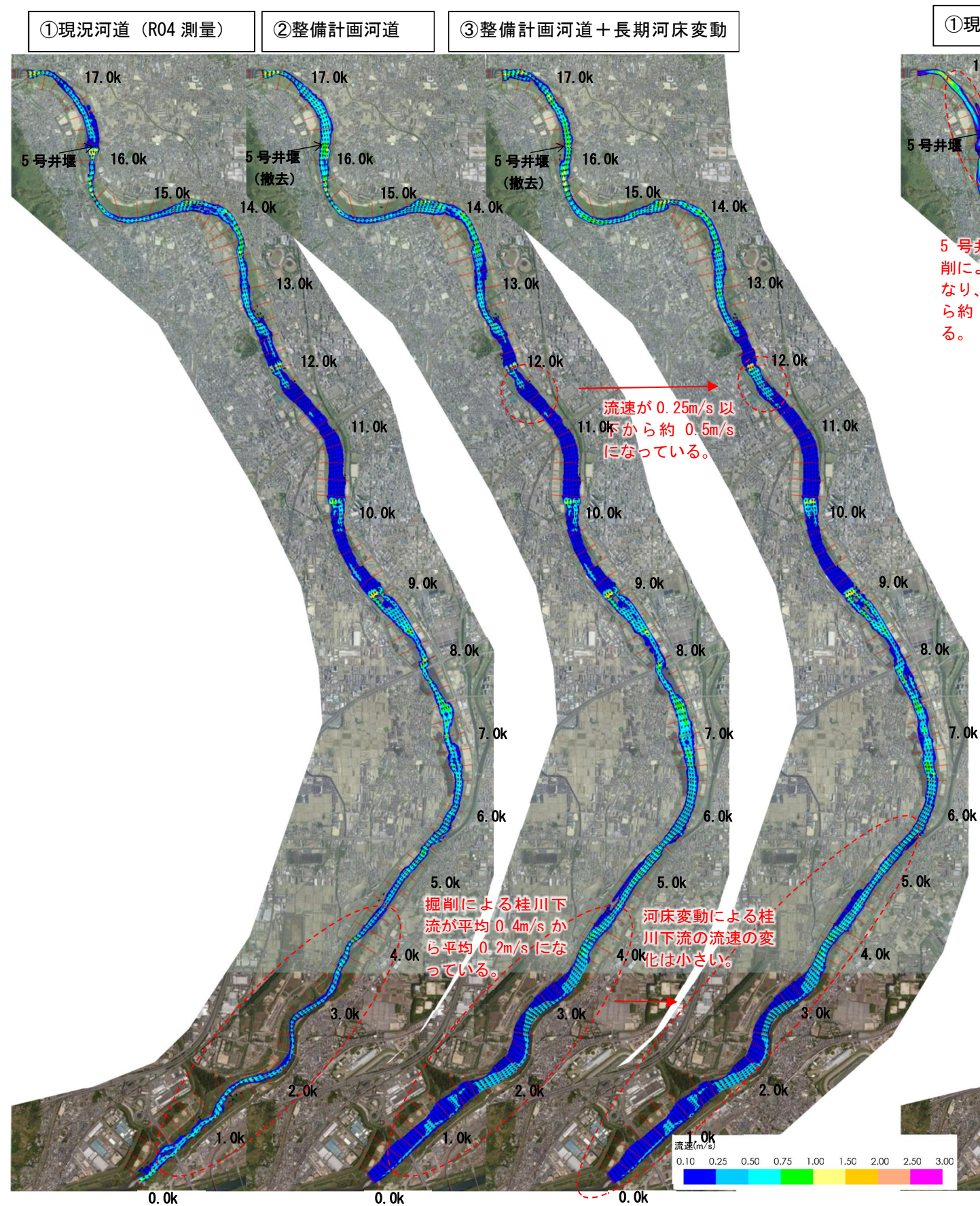


図5 河床変動前後の平水時流速分布図

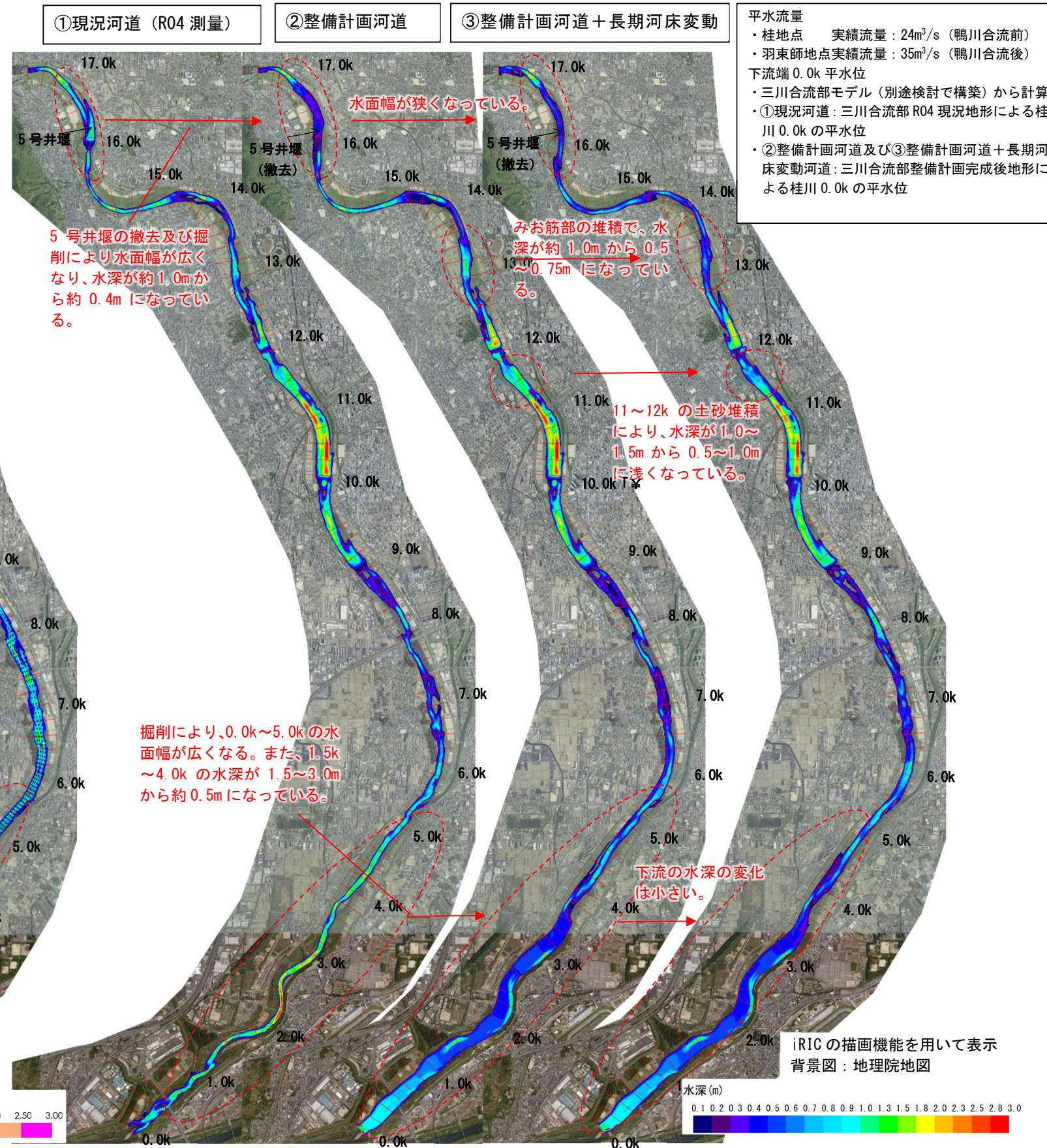


図6 河床変動前後の平水時水深分布図

平水流量
・桂地点 実績流量：24m³/s（鴨川合流前）
・羽束師地点実績流量：35m³/s（鴨川合流後）
下流端0.0k平水位
・三川合流部モデル（別途検討で構築）から計算
・①現況河道：三川合流部R04現況地形による桂川0.0kの平水位
・②整備計画河道及び③整備計画河道＋長期河床変動河道：三川合流部整備計画完成後地形による桂川0.0kの平水位

3.1. 環境対策区間

【下流区間】

	生息場となる可能性がある範囲
	対策検討範囲
	近年の確認箇所
	ゾーニング範囲

位置・項目		河川整備計画区間																														なし						
河川整備計画		0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8		
高水敷の利用（右岸）																																						
整備計画	右岸高水敷掘削																																					
	河床掘削、堰撤去																																					
	左岸高水敷掘削																																					
高水敷の利用（左岸）																																						

位置・項目		下流区間（距離標）																														なし															
オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ		0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8											
生息場となる可能性 がある範囲	右岸（オギ）	対策を検討する範囲																		対策																											
	右岸（ツルヨシ）																																														
	左岸（オギ）																																														
	左岸（ツルヨシ）																																														
ゾーニング範囲：カヤネズミ、キツネ																																															

位置・項目		下流区間（距離標）																														なし						
ヌカボタデ、タコノアシ		0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8		
生息場となる可能性 がある範囲：右岸																																						
生息場となる可能性 がある範囲：左岸																																						
ゾーニング範囲：ヌカボタデ、タコノアシ																																						

位置・項目		下流区間（距離標）																														なし						
ギギ		0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8		
生息場となる可能性 がある範囲：淵																																						
ゾーニング範囲：ギギ																																						

位置・項目	
-------	--

【中流区間】

オオサンショウウオについては、下流区間の生物環境のゾーニングに含まれないことから抽出表から省略した。

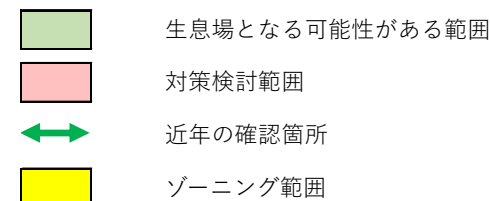


表 2 環境対策区間(中流区間)

位置・項目		河川整備計画区間									整備計画なし																	整備計画	
河川整備計画		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
高水敷の利用（右岸）																													
整備計画	右岸高水敷掘削																												
	河床掘削、堰撤去																												
	左岸高水敷掘削																												
高水敷の利用（左岸）																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲	右岸（オギ）																												
	右岸（ツルヨシ）																												
	左岸（オギ）																												
	左岸（ツルヨシ）																												
ゾーニング範囲：カヤネズミ、キツネ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
ヌカボタデ、タコノアシ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：右岸																													
生息場となる可能性がある範囲：左岸																													
ゾーニング範囲：ヌカボタデ、タコノアシ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
イカルトドリ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：自然裸地、右岸																													
生息場となる可能性がある範囲：自然裸地、左岸																													
ゾーニング範囲：イカルチドリ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
ギギ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：淵																													
ゾーニング範囲：ギギ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
アユ：回遊魚		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：生息場																													
生息場となる可能性がある範囲：産卵床																													
ゾーニング範囲：アユ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
アジメドジョウ、チュウガタスジシマドジョウ・ヤリタナゴ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：流れのある瀬(アジメドジョウ)																													
生息場となる可能性がある範囲：流れの緩い瀬(オオサンショウウオ)																													
ゾーニング範囲：アジメドジョウ																													
ゾーニング範囲：チュウガタスジシマドジョウ・ヤリタナゴ																													

位置・項目		中流区間（距離標）																											
ヨドゼゼラ		6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2
生息場となる可能性がある範囲：ワンド																													
ゾーニング範囲：ヨドゼゼラ																													

【上流区間】

生息場となる可能性がある範囲

対策検討範囲

近年の確認箇所

ゾーニング範囲

表 3 環境対策区間(上流区間)

位置・項目		整備計画				整備計画なし								河川整備計画区間								整備計画なし								河川整備計画区間								整備計画なし											
河川整備計画		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6															
整備計画	高水敷の利用（右岸）																																																
	右岸高水敷掘削																																																
	河床掘削、堰撤去																																																
	左岸高水敷掘削																																																
高水敷の利用（左岸）																																																	

位置・項目		上流区間（距離標）																																															
オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6															
生息場となる可能性がある範囲	右岸（オギ）																																																
	右岸（ツルヨシ）																																																
	左岸（オギ）																																																
	左岸（ツルヨシ）																																																
ゾーニング範囲：カヤネズミ、キツネ																																																	

位置・項目		上流区間（距離標）																																													
ヌカボタデ、タコノアシ		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6													
生息場となる可能性がある範囲：右岸																																															
生息場となる可能性がある範囲：左岸																																															
ゾーニング範囲：ヌカボタデ、タコノ																																															

位置・項目		上流区間（距離標）																																													
イカルトドリ		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6													
生息場となる可能性がある範囲：自然裸地、右岸																																															
生息場となる可能性がある範囲：自然裸地、左岸																																															
ゾーニング範囲：イカルチドリ																																															

位置・項目		上流区間（距離標）																																															
ギギ		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6															
生息場となる可能性がある範囲：淵																																																	
ゾーニング範囲：ギギ																																																	

位置・項目		上流区間（距離標）																																													
オオサンショウウオ		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6													
生息場となる可能性がある範囲：自然裸地、右岸																																															
ゾーニング範囲：オオサンショウウオ																																															

位置・項目		上流区間（距離標）																																															
アユ：回遊魚		12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	17.0	17.2	17.4	17.6	17.8	18.0	18.2	18.4	18.6															
生息場となる可能性がある範囲：生息場																																																	
生息場となる可能性がある範囲：産卵床																																																	
ゾーニング範囲：アユ（生息場）																																																	

3.2. 環境に配慮した整備計画断面(案)

「生物環境のゾーニング」に沿った生物環境を実現するため、「3.1. 環境対策区間」において抽出した区間について、「対象種」の生息場の条件を踏まえて整備計画断面の掘削形状を見直すことにより環境対策を行う。区間の代表的な対策断面(案)を以下に示す。

【下流区間-① 環境対策(案)】

「対象種」：ヌカボタデ、タコノアシ(水陸移行帯)

ギギ(淵)

ヤリタナゴ、チュウガタスジシマドジョウ(流れの緩い瀬)

ヨドゼゼラ(ワンド)

【ヨドゼゼラ】(ワンド)

水際にワンドが設置可能な幅や高さの台地(W=20m 程度以上)を確保する。ワンドの位置は堆積傾向のない箇所を選定する。高さは冠水頻度(5回/4~8月)の高さを設定する。

【ヌカボタデ、タコノアシ】(水陸移行帯)

水際にヌカボタデ、タコノアシが生息する比高(H=0.0m~1.2m)の平地を設ける。

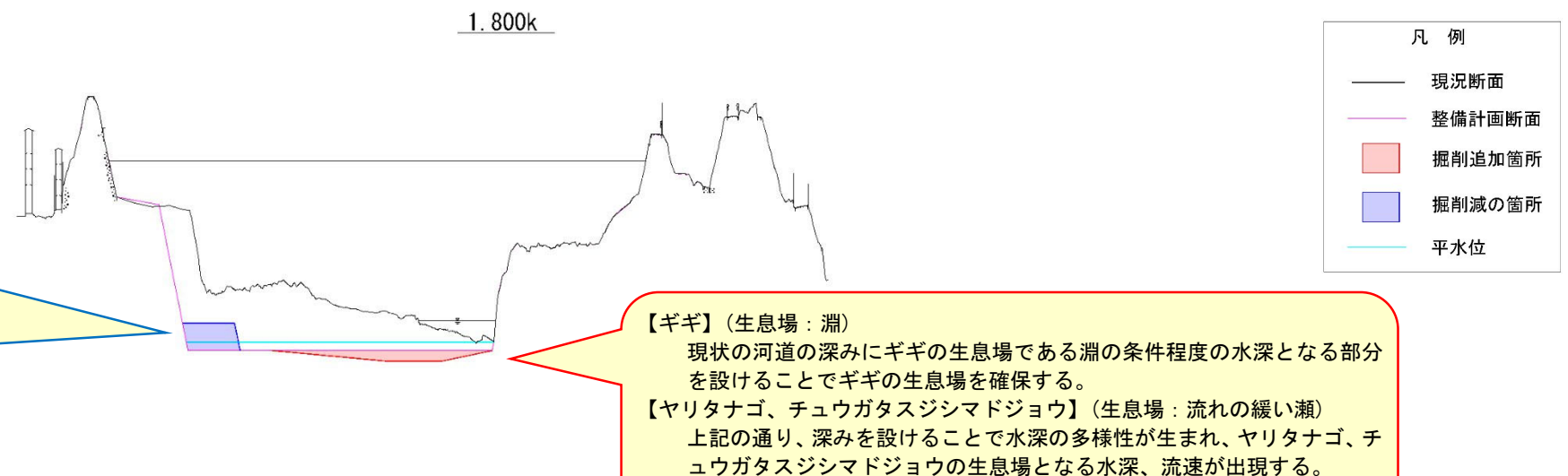


図 7 下流区間-① 環境対策(案)

【下流区間-② 環境対策(案)】

「対象種」：オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ(水陸移行帯)

ヌカボタデ、タコノアシ(水陸移行帯)

ギギ(淵)

【オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ】(水陸移行帯)

オギ、ツルヨシが生息する比高の範囲(H=0.3m~4.8m)で平地を設ける。河積の減少分は河床の掘削を行う。

【ヌカボタデ、タコノアシ】(水陸移行帯)

水際にヌカボタデ、タコノアシが生息する比高(H=0.0m~1.2m)の平地を設ける。対策はみお筋を考慮し右岸または左岸で行う。河積の減少分は河岸の掘削を行う。

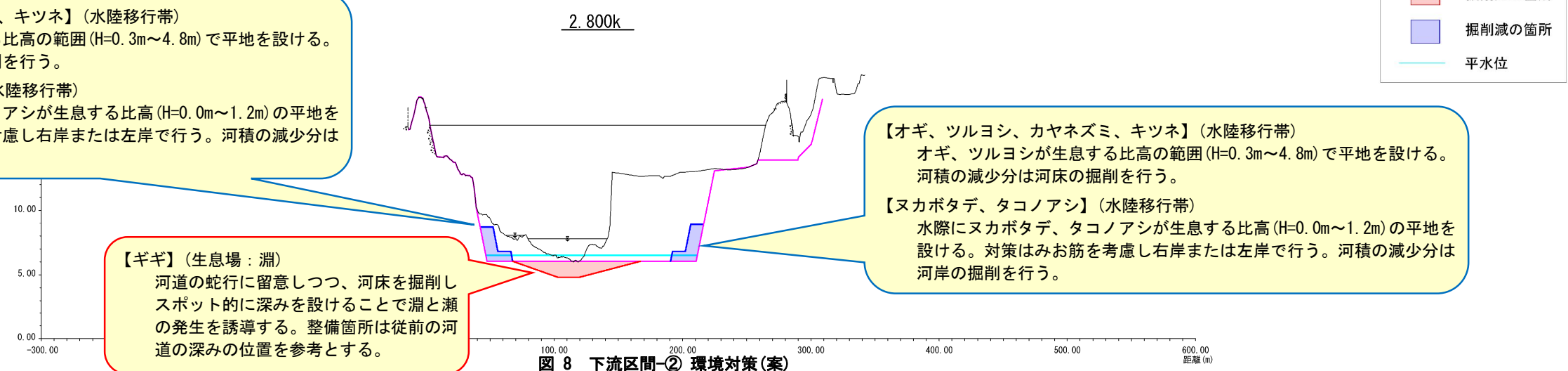


図 8 下流区間-② 環境対策(案)

【下流区間-③ 環境対策(案)】

「対象種」：アユ（生息場）※産卵床
 アジメドジョウ(流れのある瀬)
 ヨドゼゼラ（ワンド）

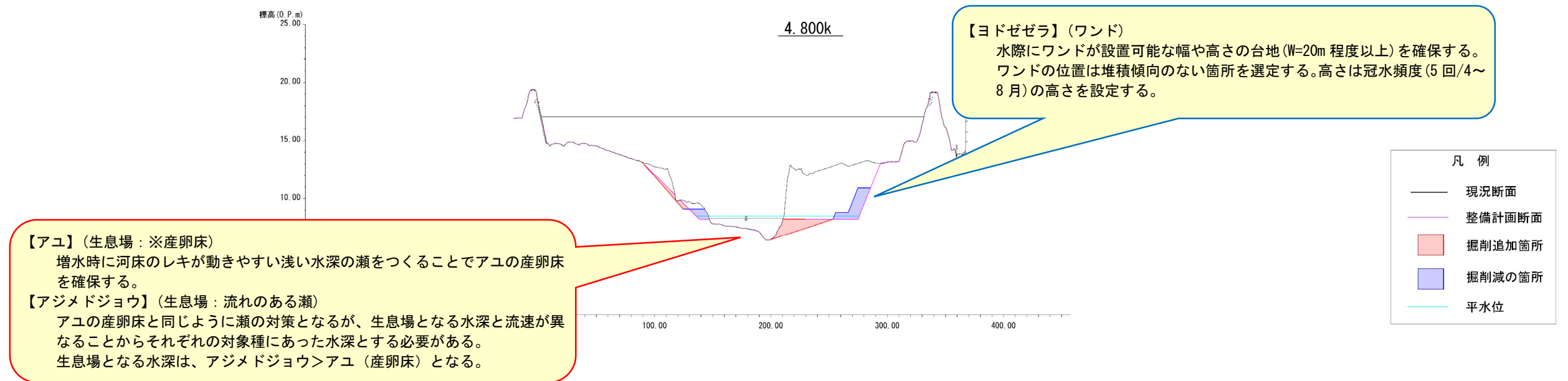


図 9 下流区間-③ 環境対策(案)

【中流区間-① 環境対策(案)】

「対象種」：ギギ(淵)
 アユ(生息場)※産卵床
 アジメドジョウ(流れのある瀬)

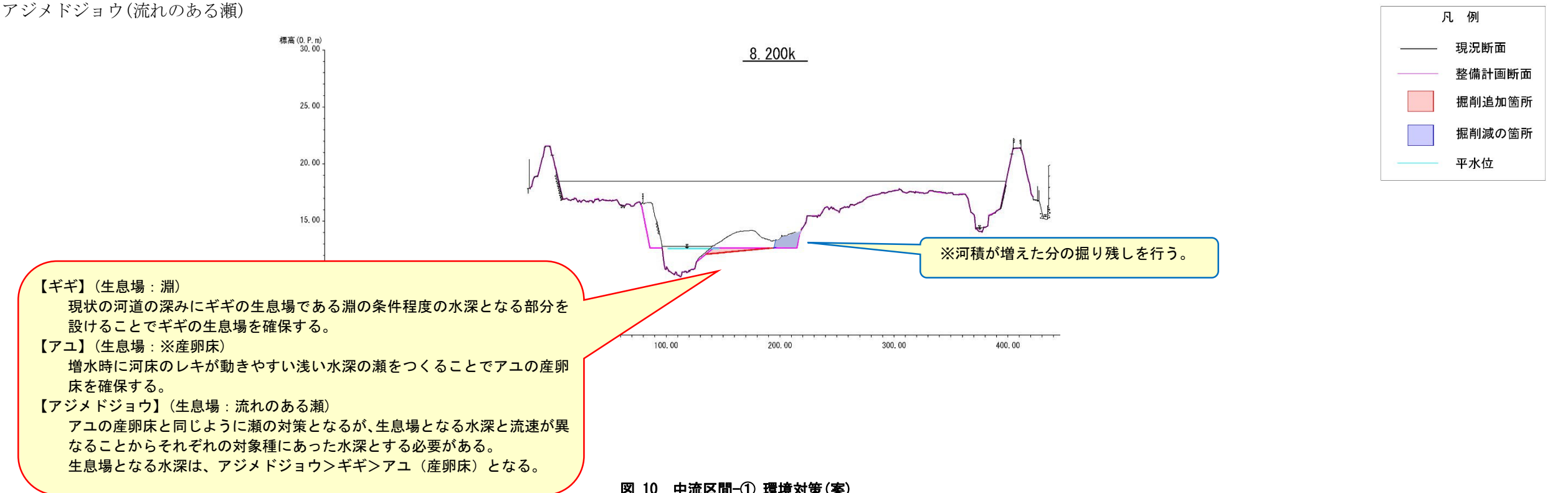


図 10 中流区間-① 環境対策(案)

【中流区間-② 環境対策(案)】

「対象種」：ヤリタナゴ、チュウガタスジシマドジョウ(流れの緩い瀬)

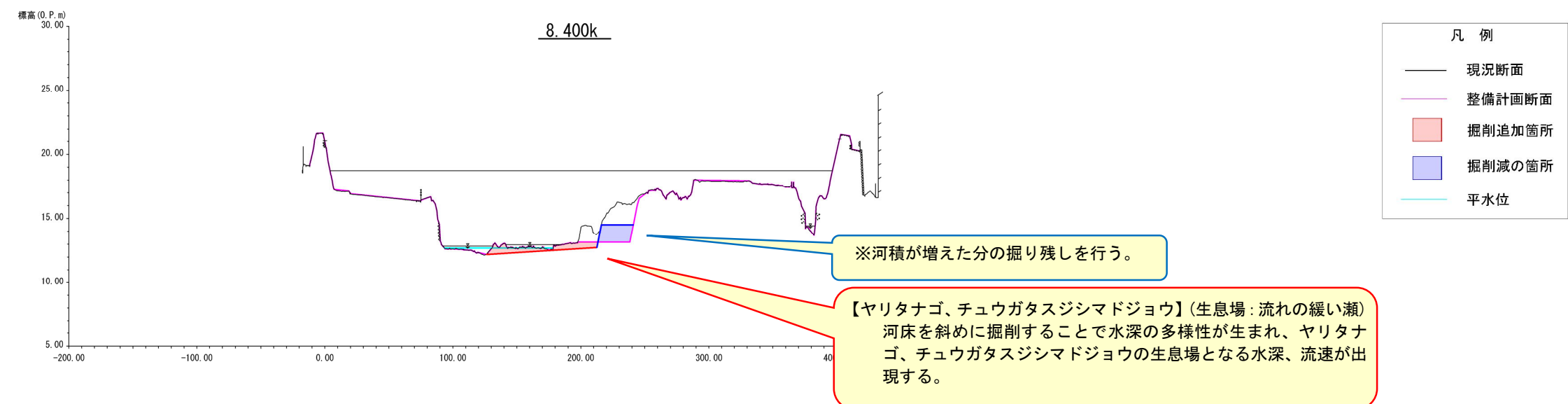


図 11 中流区間-② 環境対策(案)

【上流区間-① 環境対策(案)】

「対象種」：ギギ(淵)

ヤリタナゴ、チュウガタスジシマドジョウ(流れの緩い瀬)

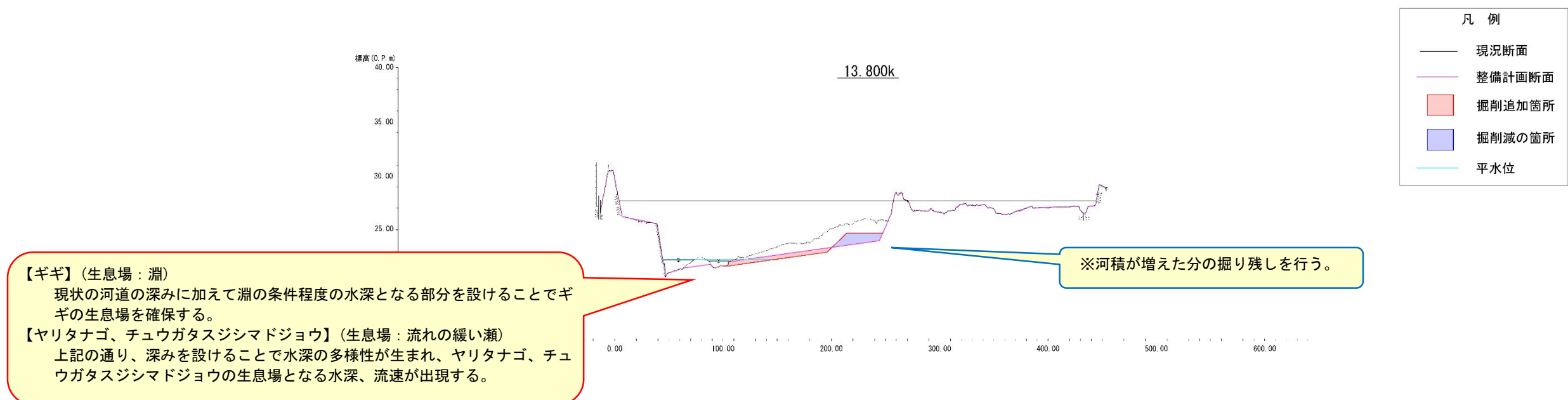


図 12 上流区間-① 環境対策(案)

【上流区間-② 環境対策(案)】

「対象種」：オギ、ツルヨシ、カヤネズミ、キツネ(水陸移行帯)

ギギ(淵)

アジメドジョウ(流れのある瀬)

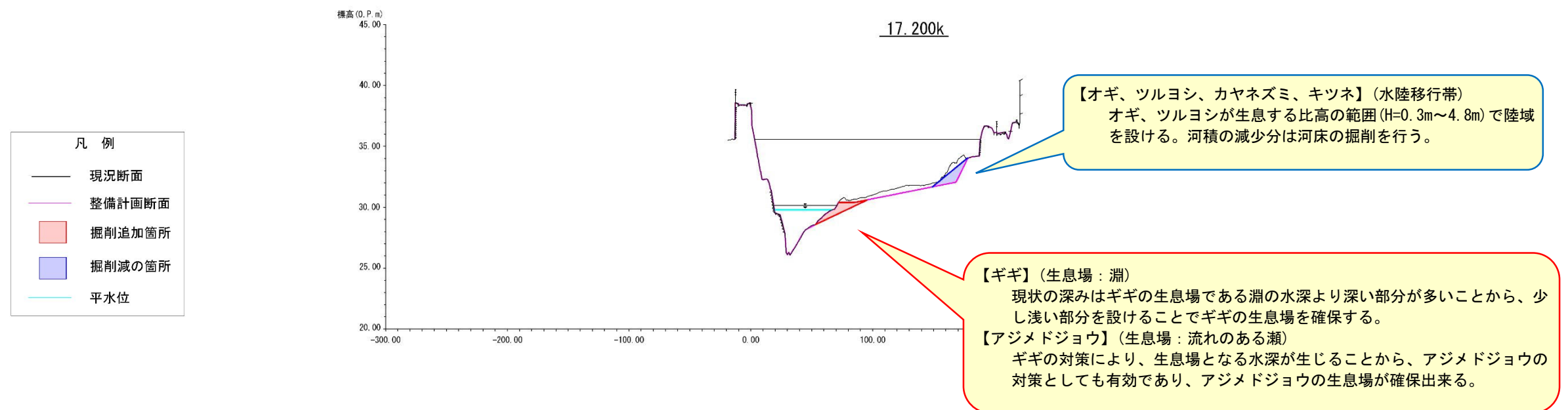


図 13 上流区間-② 環境対策(案)

3.3. 下流ワンド群のミティゲーション(案)

(1) ミティゲーションの必要性

桂川下流部(0.0k~1.4k)については、大規模な河道掘削によりヨドゼゼラの生息が確認されているワンド等が消失することとから、同環境のミティゲーションを行う。

(2) ミティゲーションの手順

ワンド等のミティゲーションにあたっては、モニタリング調査により生息環境の状況を確認しながら、以下の手順でミティゲーションを行う。

①上流部への仮ワンド整備とモニタリング(ミティゲーション)

河床勾配が緩く、既存ワンドと同様の環境条件を準備できる可能性が高い下流区間の上流部(4.0k~5.0k)に仮ワンドを整備する。また、モニタリング調査を行い、良好な生物環境となっているかワンド形状等について確認・検証を行う。

②下流部の河道掘削工事

仮ワンドの生物環境が良好であることを確認後、下流部の河川整備工事を行う。

③下流部への本設のワンド整備とモニタリング(ミティゲーション)

従来ワンドがあった箇所に本設のワンドの整備を行う。本設ワンドをモニタリングし、良好な生物環境となっているかワンド形状等について確認・検証を行う。

④上流部の河道掘削工事

仮ワンドを含めた上流部の河道掘削を行う。

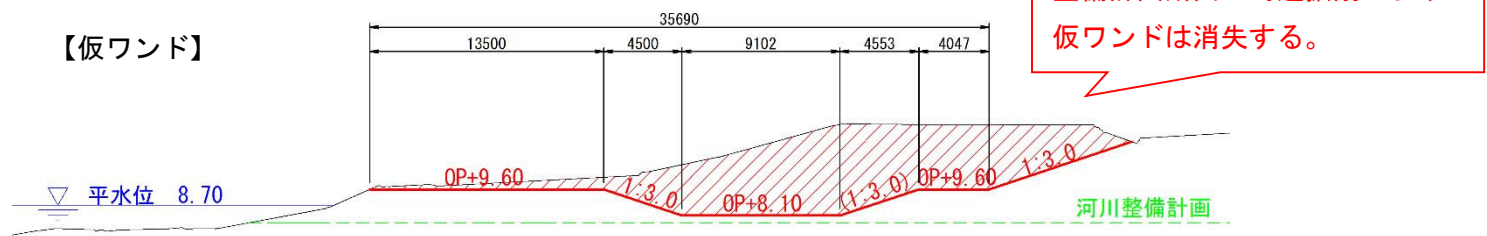


図 14 ワンド等のミティゲーションフロー

(3) ミティゲーションの位置

下表の条件から、ミティゲーションは4.2k~5.0k間で行う。

表 4 ミティゲーション位置の条件

項 目	条 件	条件に適合する位置等
現況の流況	平水流量における水面勾配が緩い区間	2.0k~3.6k、4.0k~5.0k
河 岸	河川整備後の河岸勾配が比較的緩い区間(河岸を利用してワンドが整備しやすい)	4.0k~5.0k

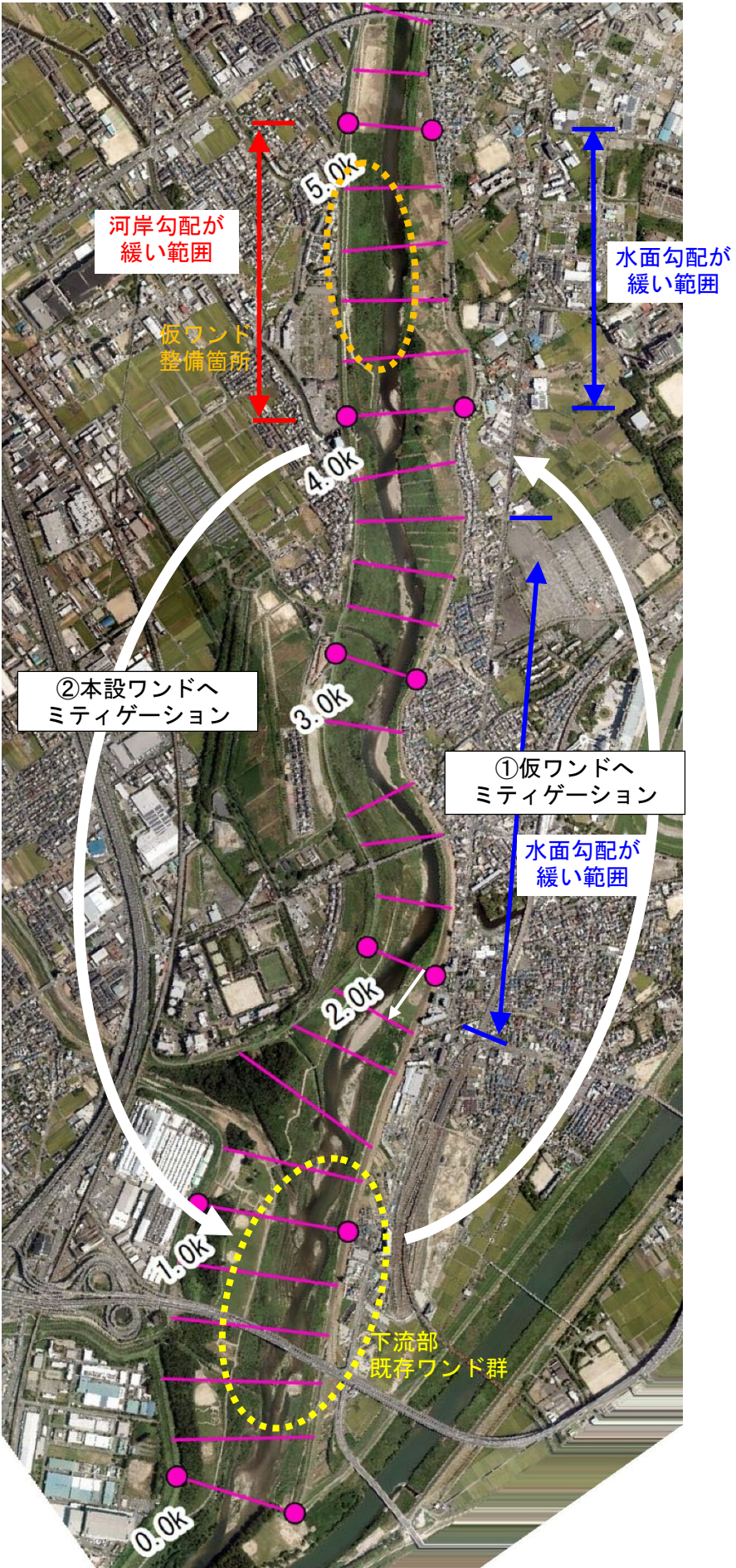


図 15 ミティゲーション位置

(3) ワンドの基本形状

現況の下流左岸の試験ワンドは、H23 年度頃に河道掘削に伴うヨドゼゼラの生息環境のミティゲーションを目的として、3 箇所設置された。この試験ワンドは、設置後のモニタリング調査により、ヨドゼゼラの定着が確認されており、現在に至るまで設置当時の形状がほぼ維持されている。このことから、今回のミティゲーションにおいても基本的に当時の考え方を踏襲し、ワンドの基本形状を次のとおりとした。

表 5 下流試験ワンドの設計当時の基本形状等の条件設定

試験ワンドの形状等	項目	試験ワンド	参考（既存ワンド）
	形状	くさび型	くさび型（細長いもの、半楕円など）
	面積	1000m2程度（下流の試験ワンドより）	大小様々（60～1600m2）
	縦×幅	65m×10m/20m	様々（6m～90m）
	水深等	最大1.0m、平均0.6m（稚魚は浅瀬で生息、最深部は1m）	最深部0.7～1.3m
	開口部	開口部：下流向き（専門家の情報より）	開口部の方向：下流向き、横向き、上流向きなど様々
	開口幅	20m	ワンドの規模による 長径/開口幅＝1.1～2.4
	冠水頻度	5回/4月～8月（No.6ワンドを参考）	9回/年（No.6ワンド）
	土手の高さ	平水位+90cm	平水位+1.1m、1.4m、1.8m（試験ワンド）

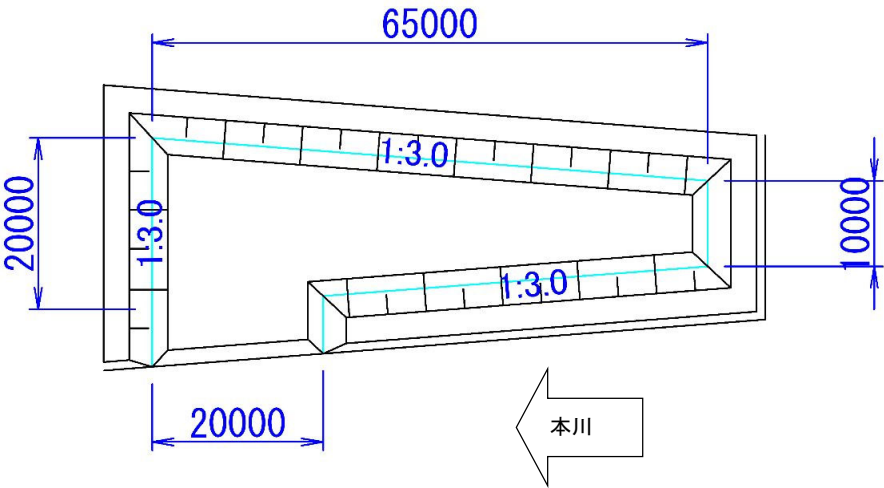


図 16 ワンドの基本形状

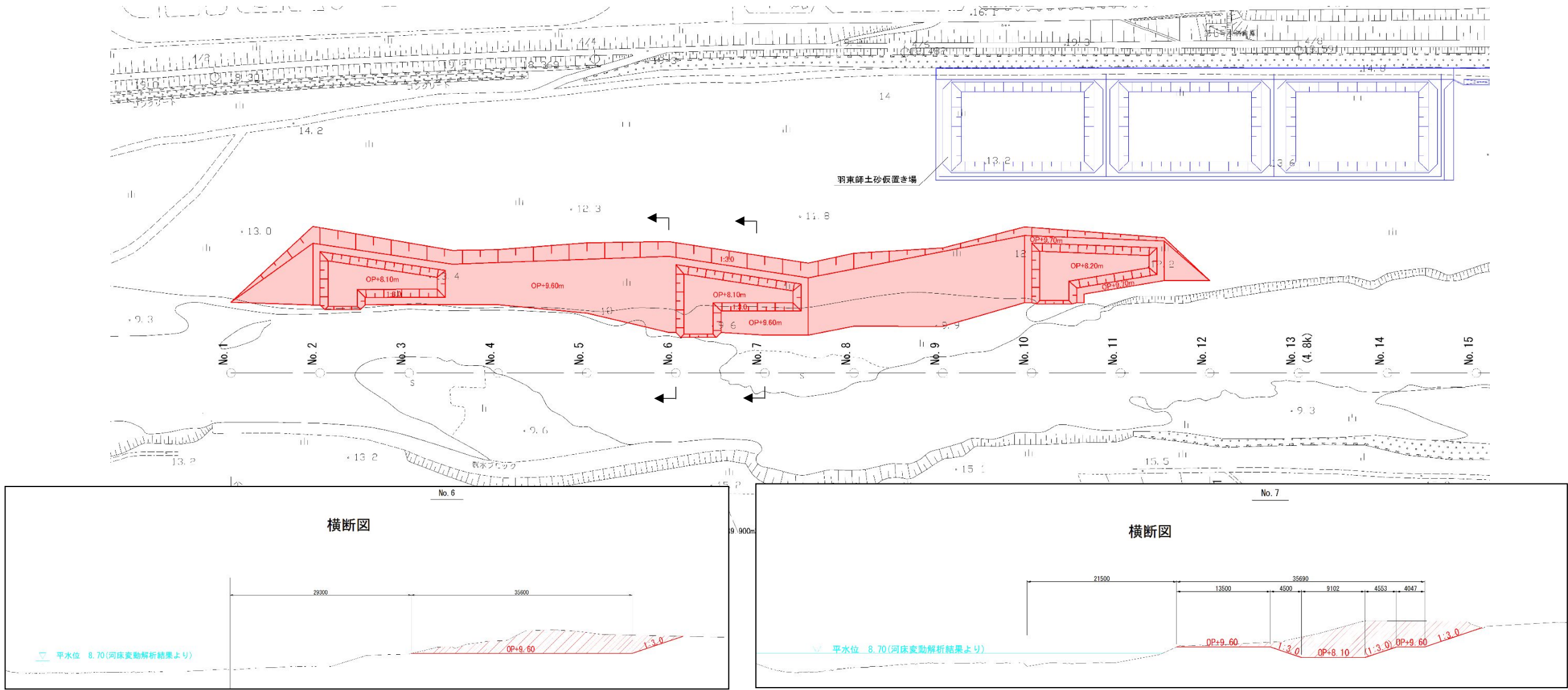


図 17 羽東師地区のワンドのミティゲーション(案)

4. ワーキンググループでいただいたご意見

第3回桂川河道整備事業ワーキンググループにおいていただきました主なご意見は以下のとおりです。

【主なご意見】

①対象種の生物場の条件について

- ・生物環境の場の条件が「水深・流速」のみであり、不十分である。
- ・生活史を考慮した条件の追加が必要ではないか。
- ・生物の生息環境の評価においては、底質が重要であり生息場の条件に加えるべきである。河床変動計算の結果をもとに変化の傾向を考慮して評価してはどうか。
- ・アジメドジョウについては、現状の湧水環境を考慮したほうがよい。
- ・チュウガタスジシマドジョウは、氾濫源が必要であることを考慮すべきである。
- ・キツネに対する生息場の条件をオギ、ツルヨシの生息場としているが、桂川におけるキツネの特徴的な餌場として設定していることを明記しておく必要がある。



生息場の条件について見直し案を検討し、今後委員の皆様へ相談する予定

②整備計画に対する環境対策について

- ・桂川の河川整備では、生物の再現が目的ではないことから、河道掘削形状の工夫の範囲で対策することを前提条件として説明すべき。
- ・生物環境は縦断的な連続性が重要である。200m ピッチでの断面検討では、上下流の地形の連続性が考慮されず、対策で整備した地形がすぐに埋まるなど持続性に懸念がある。
- ・対策案は、連続的な生息環境を確保するために河岸に冠水頻度や浸水高を考慮した平場を造成することが重要である。特にヌカボタデやタコノアシのためには、単なる平場ではなく、起伏に富んだ緩やかな傾斜地を設けることが重要である。

③仮ワンドについて

- ・ワンドは増水時に水が入り、水交換や攪乱が十分行われる構造となっていることが重要である。ワンドの開口部が本川に対して直角になっているが、土砂堆積により閉塞しないか留意する必要がある。