

第 4 回沙流川下流環境再生技術検討部会
河道形状案の将来予測及び
河道形状案を組み合わせた案

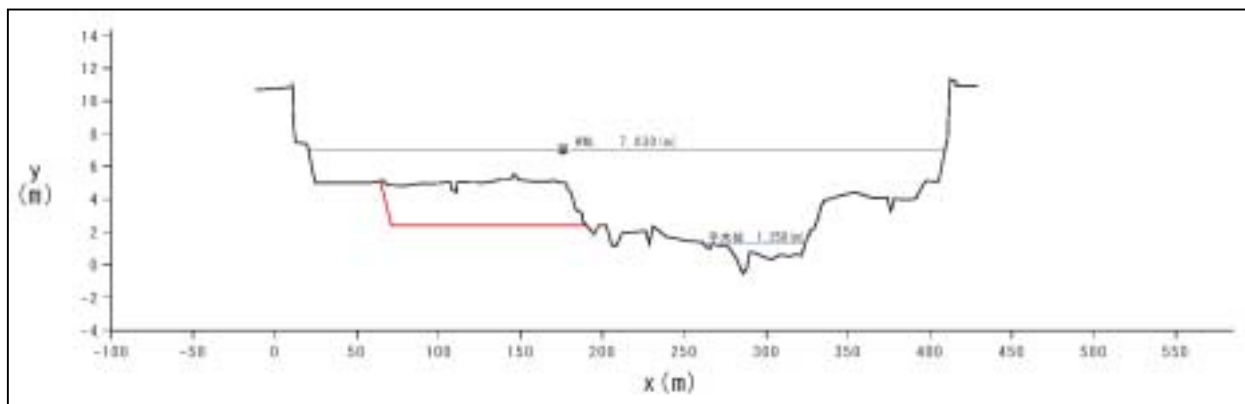
平成 19 年 8 月

1.河道掘削形状(案)の設定

河道掘削(案)の標準断面 (KP2.8)

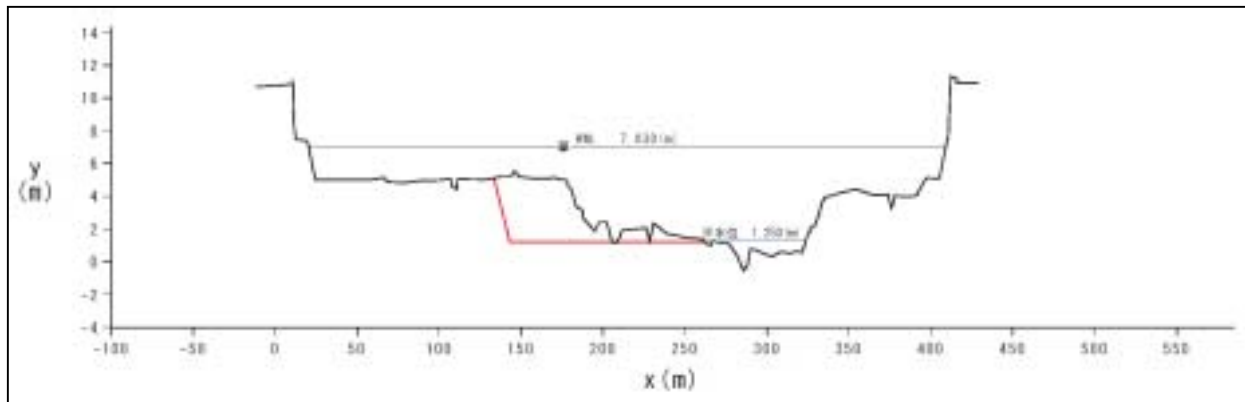
・1案

堤防防護ラインまで掘る
(豊水位 + 0.9m)



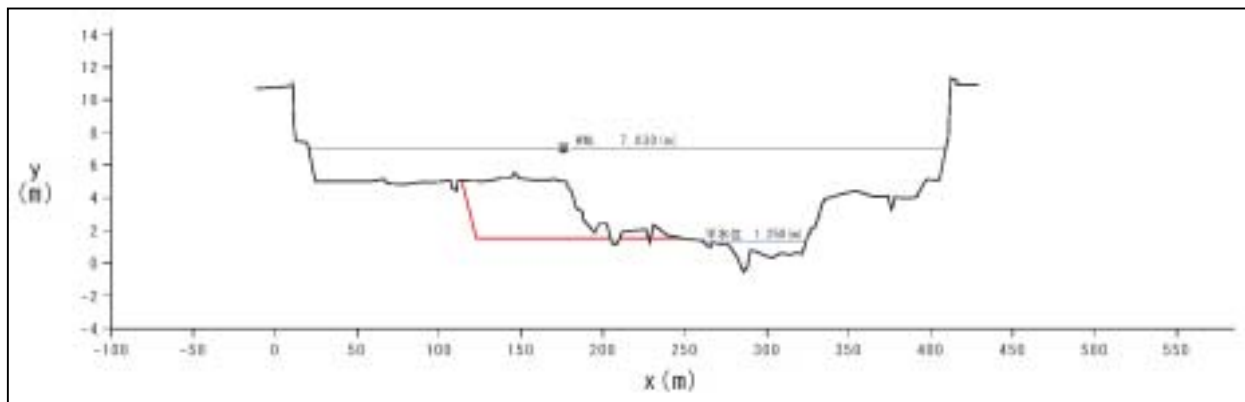
・2案

掘削深を最大限に掘る
(正常流量水位)



・3案

産卵期平常時水位より
上を掘る
(豊水位)

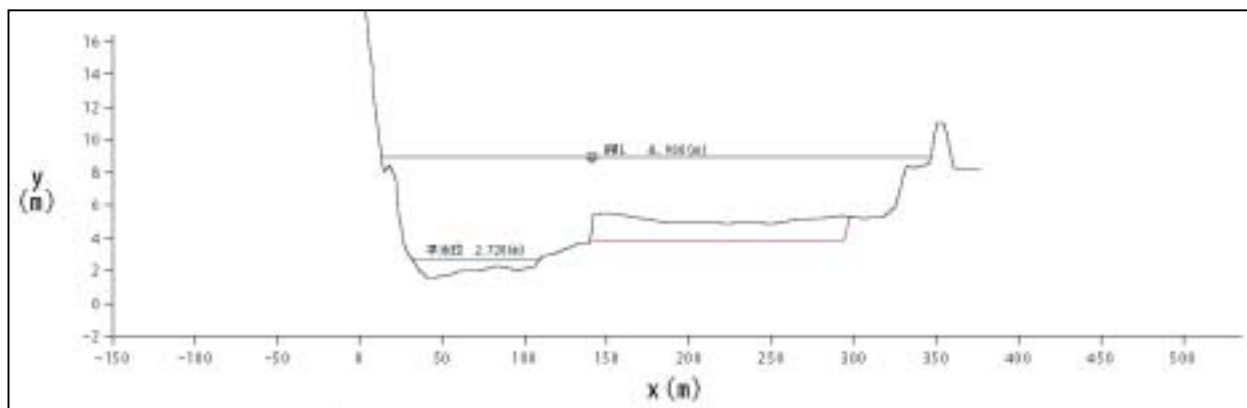


* シシャモ産卵期(11月)の平常時水位は平水位程度である。

河道掘削(案)の標準断面 (KP4.0)

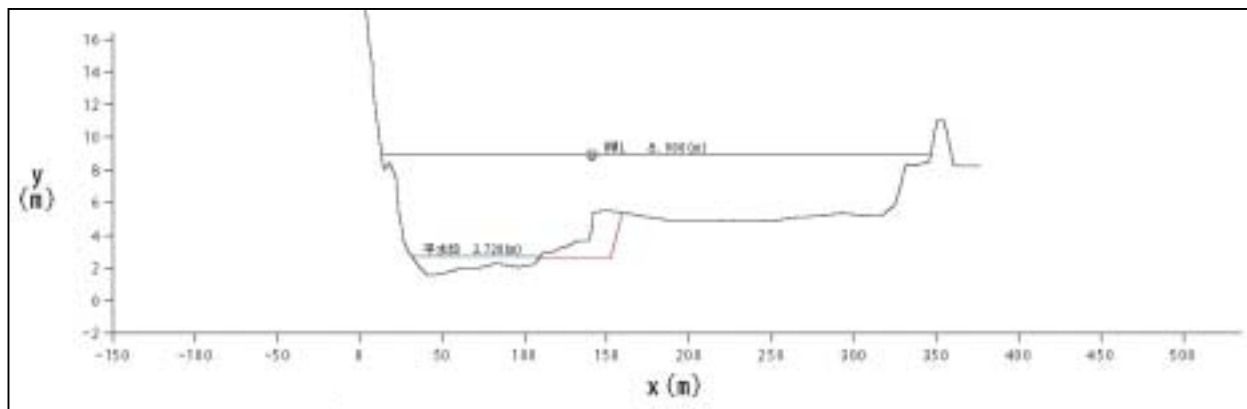
・1案

堤防防護ラインまで掘る
(豊水位 + 0.9m)



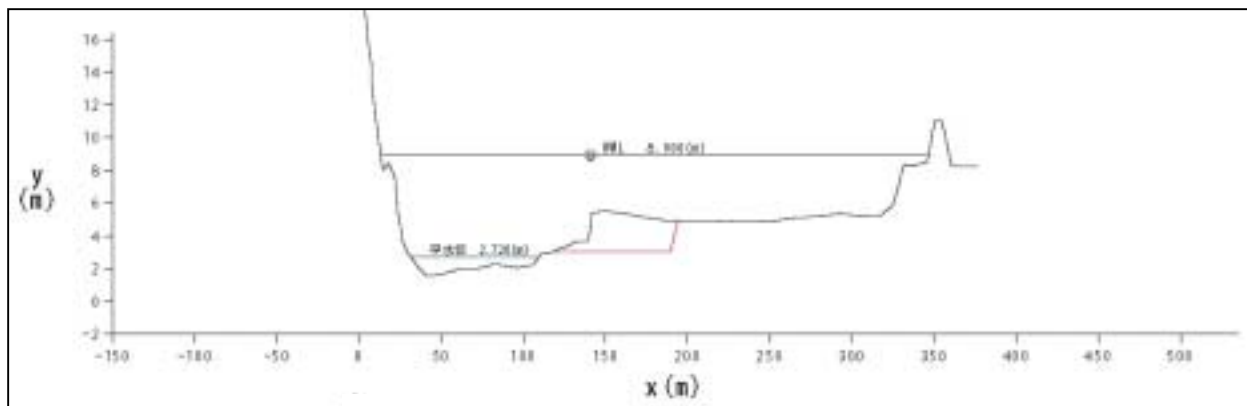
・2案

掘削深を最大限に掘る
(正常流量水位)



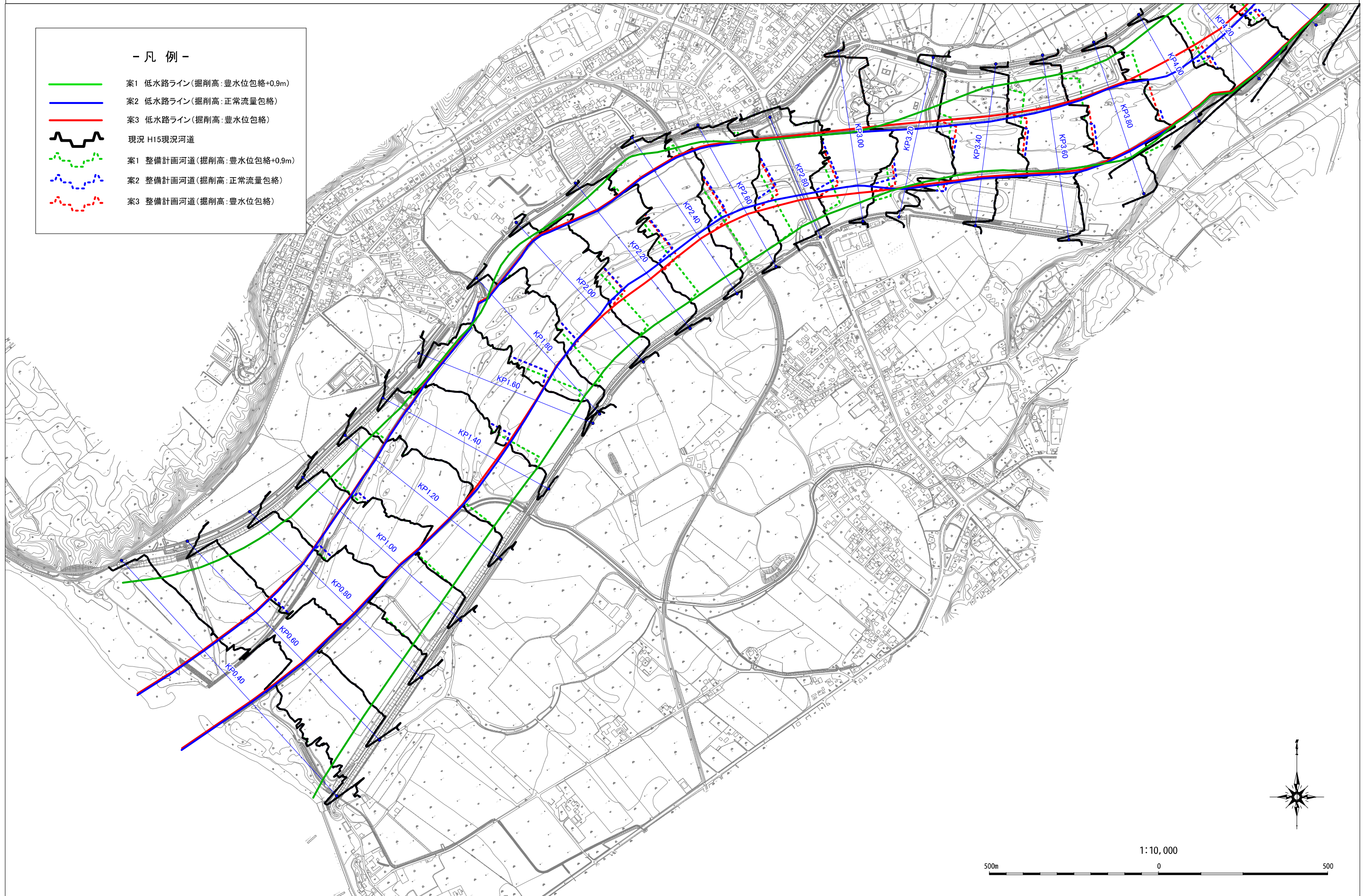
・3案

産卵期平常時水位より
上を掘る
(豊水位)

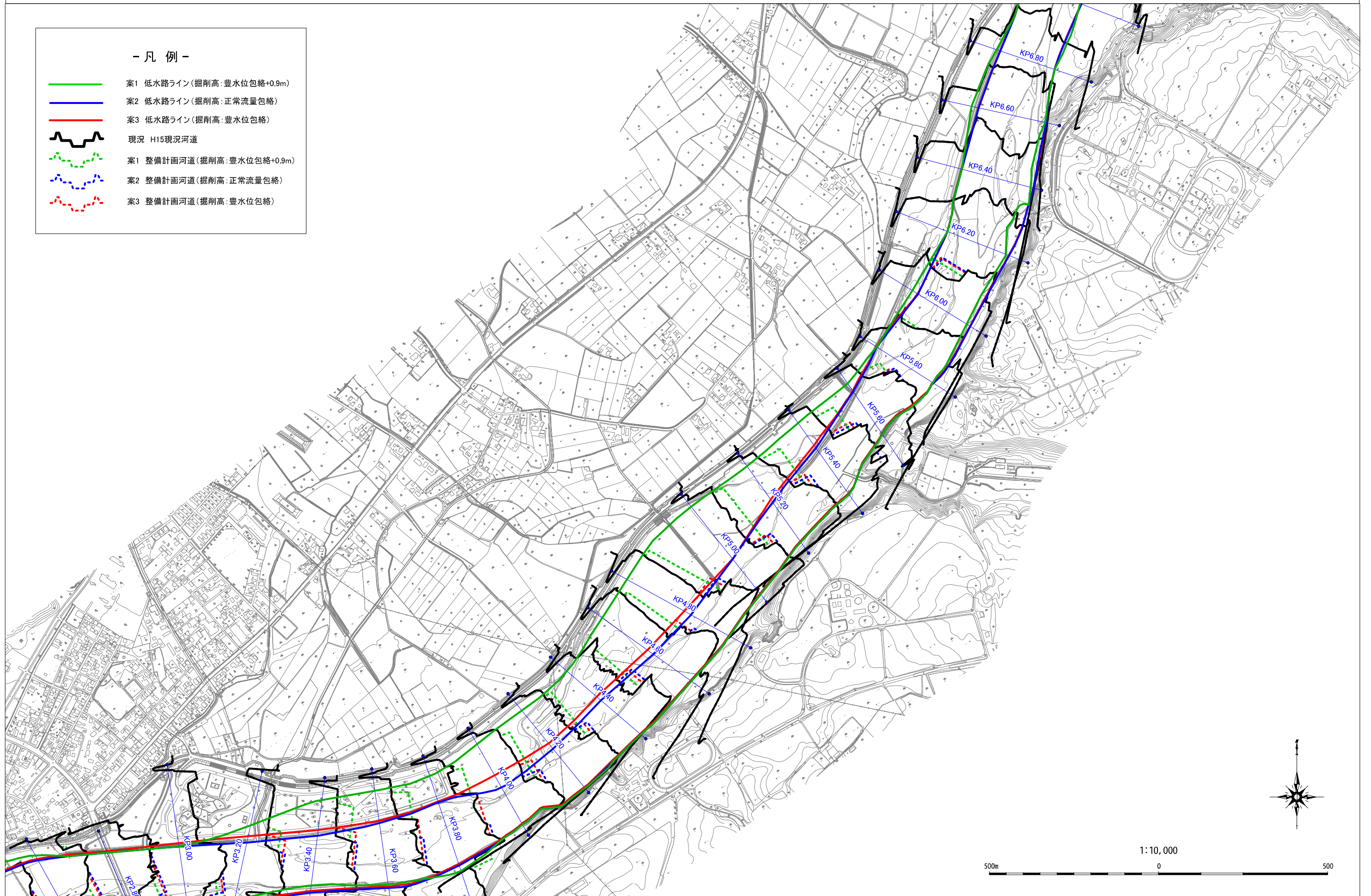


* シシャモ産卵期(11月)の平常時水位は平水位程度である。

- 凡例 -
- 案1 低水路ライン(掘削高:豊水位包絡+0.9m)
 - 案2 低水路ライン(掘削高:正常流量包絡)
 - 案3 低水路ライン(掘削高:豊水位包絡)
 - 現況 H15現況河道
 - 案1 整備計画河道(掘削高:豊水位包絡+0.9m)
 - 案2 整備計画河道(掘削高:正常流量包絡)
 - 案3 整備計画河道(掘削高:豊水位包絡)



- 凡例 -
- 案1 低水路ライン(掘削高:豊水位包絡+0.9m)
 - 案2 低水路ライン(掘削高:正常流量包絡)
 - 案3 低水路ライン(掘削高:豊水位包絡)
 - 現況 H15現況河道
 - 案1 整備計画河道(掘削高:豊水位包絡+0.9m)
 - 案2 整備計画河道(掘削高:正常流量包絡)
 - 案3 整備計画河道(掘削高:豊水位包絡)



2.河川環境(シシャモ産卵床)定量評価の方法

河川環境定量評価フロー

河床変動モデル

河川環境定量評価モデル

・複数の整備案(掘削形状)の設定

・河床変動モデルによる河床形状、河床材料の予測

・流速、水深、河床材料の情報を算定

・PHABSIMに河床変動モデルで予測された流速、水深、河床材料の情報を入力して、シシャモの産卵床の分布位置及び総面積を予測

・整備計画河道(掘削形状)の比較検討

河道掘削にともなう
シシャモ産卵場への影響

NG

OK

< 最適な掘削形状の設定 >

河川環境定量評価手法(河床変動モデル)

シシャモの産卵床を評価するため、面的に流速、水深、河床材料が評価できる平面二次元河床変動モデルを用いる。

本モデルでは、検討部会でのシシャモの産卵床検討範囲を含むように検証区間を設定する。



河川環境定量評価手法(河床変動モデル)

整備計画に対応した掘削断面に改修したとき、将来的に河道形状、河床材料がどのように変化するかを予測する。それら予測結果に基づき、流速、水深、河床材料を予測し、シシャモの産卵床への影響を評価する。

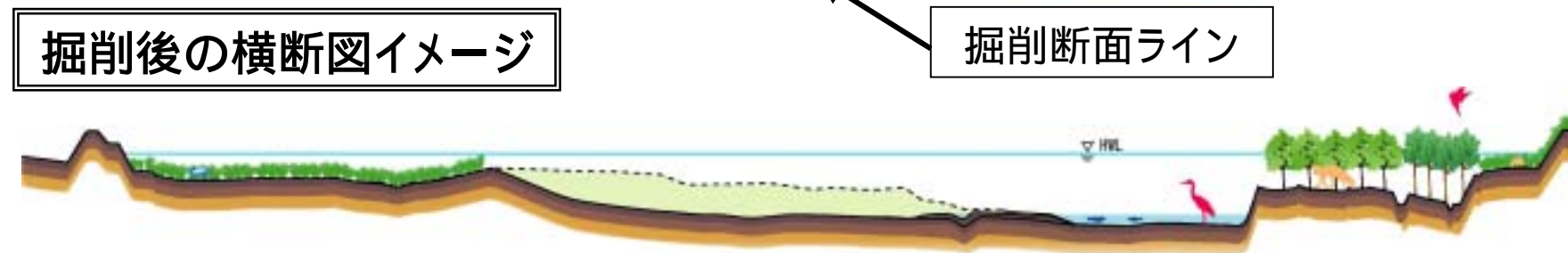
現況横断面図イメージ



掘削横断面図イメージ



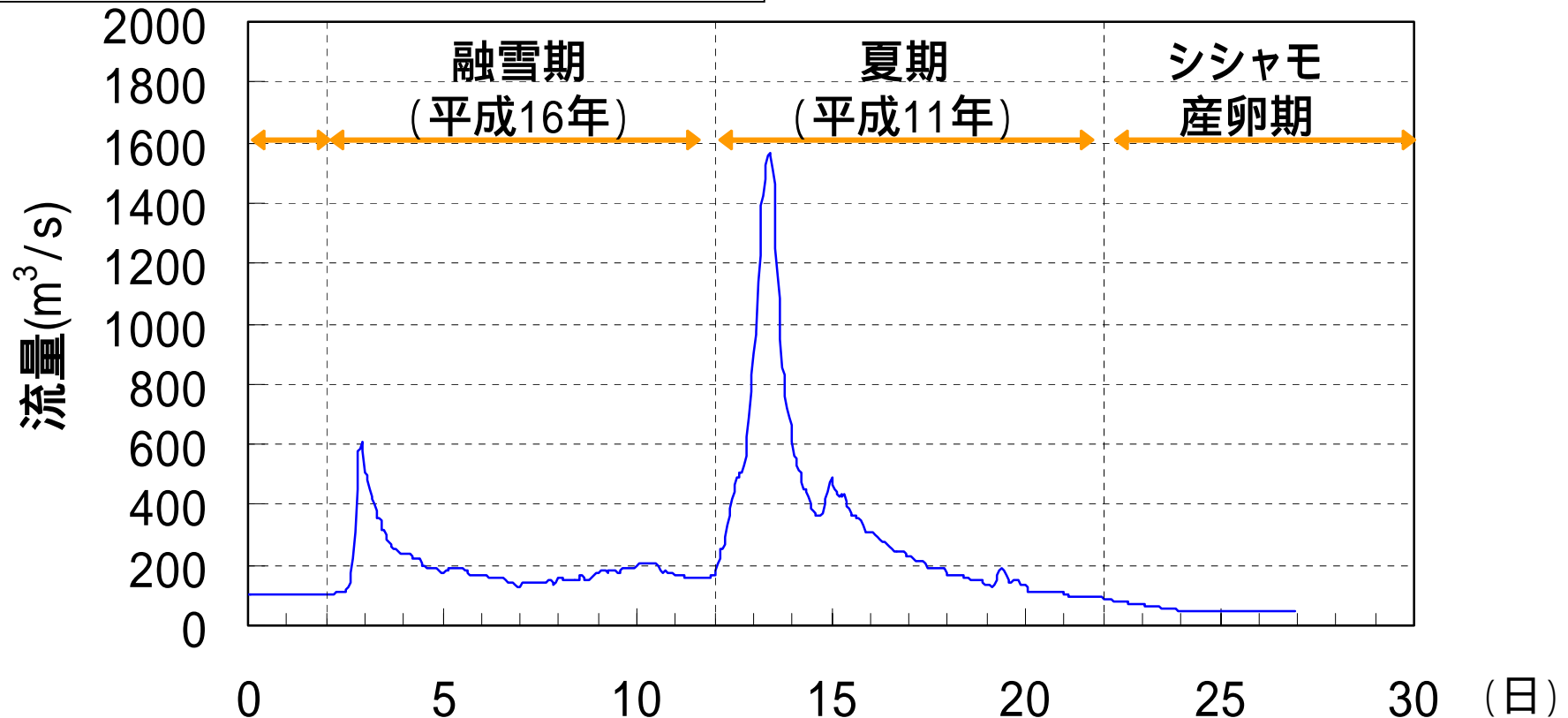
掘削後の横断面図イメージ



掘削による将来の河床の高さ、河床材料の変化を予測

シシャモ産卵床への影響予測条件

予測計算に用いる流況(1年間相当)



予測計算の流況は1年間の沙流川の流況を融雪期、夏期及びシシャモ産卵期の3つに区分し、各区分のシシャモ産卵床に影響を与えそうな主要流況を抽出して1年間分相当の流況とした。

予測計算に用いる流況は、沙流川の融雪期、夏期の平均規模の出水とシシャモ産卵期に該当する11月の平均流量を組合せて作成した。また、予測計算の河床高や河床材料には平成15年度調査結果を適用した。

河川環境定量評価手法(PHABSIM)

総合的に本検討に適した手法であるPHABSIM (物理指標を用いた生息場評価) を河川環境定量評価に活用した。

項目	内容等	
名称	PHABSIM (物理指標を用いた生息場評価)	
モデル概要	IFIM(流量増分式生息域評価法)の中で重要な役割を果たす生息場モデル。 (次頁に詳細を示す)	
モデルのメリット	開発行為などによって生じる河川環境の変化にともなって、魚類の生息環境がどのように変化するのかを定量的・視覚的に判りやすく予測できる。 種々の計画案を比較することができる。	
モデルのデメリット	他の魚種との相互関係が考慮されない。 各指標間の相互依存性が考慮されない。 移動・回遊等の行動を計算できない。	本検討ではシシャモのみを対象とする。 本検討では限られた物理指標を対象とする。 本検討では産卵床を評価対象とする。



本検討では、複数の整備案(河道掘削形状)に応じて、シシャモの産卵床がどのように変化するのかが予測・評価する必要がある。



種々の整備案を定量的に比較できるPHABSIMは、本検討に最適なモデルである。

参考文献： 中村俊六 . IFIM 入門 . (財)リバーフロント整備センター . 1999.3 .

シシャモ産卵床の評価手順(PHABSIM)

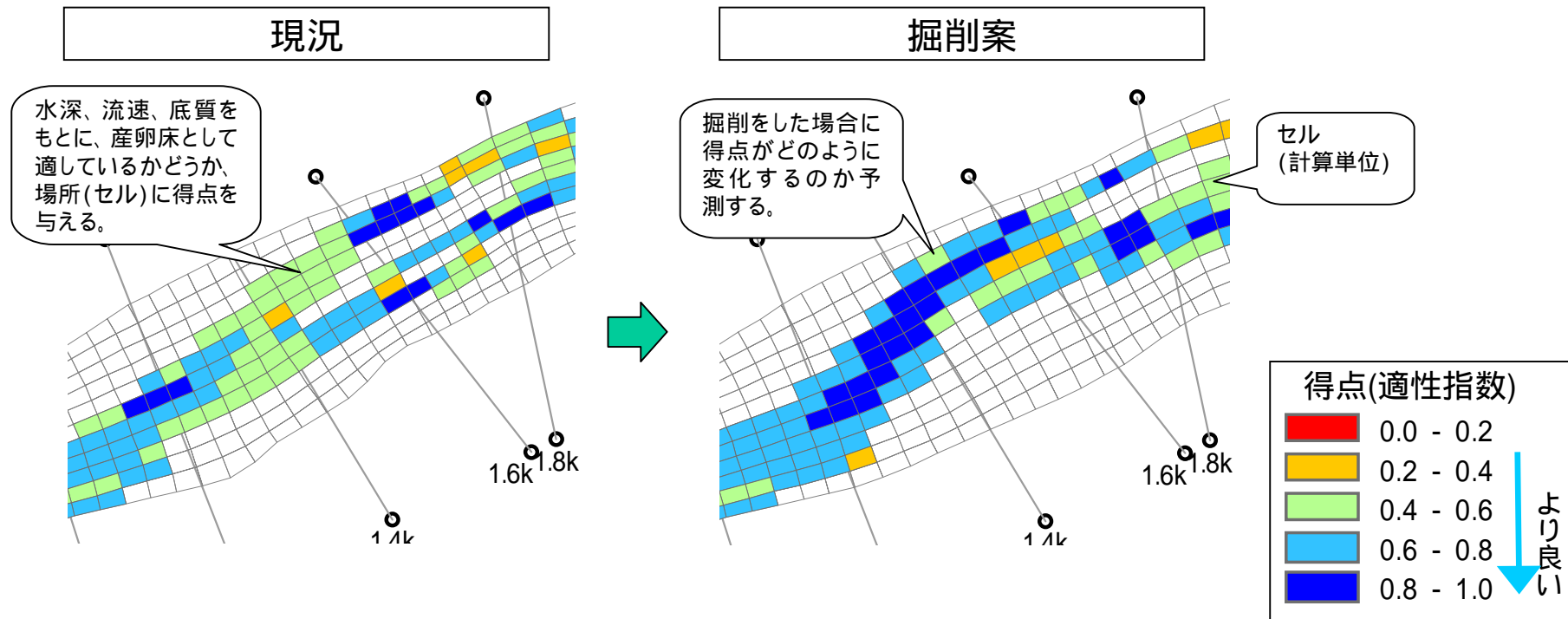
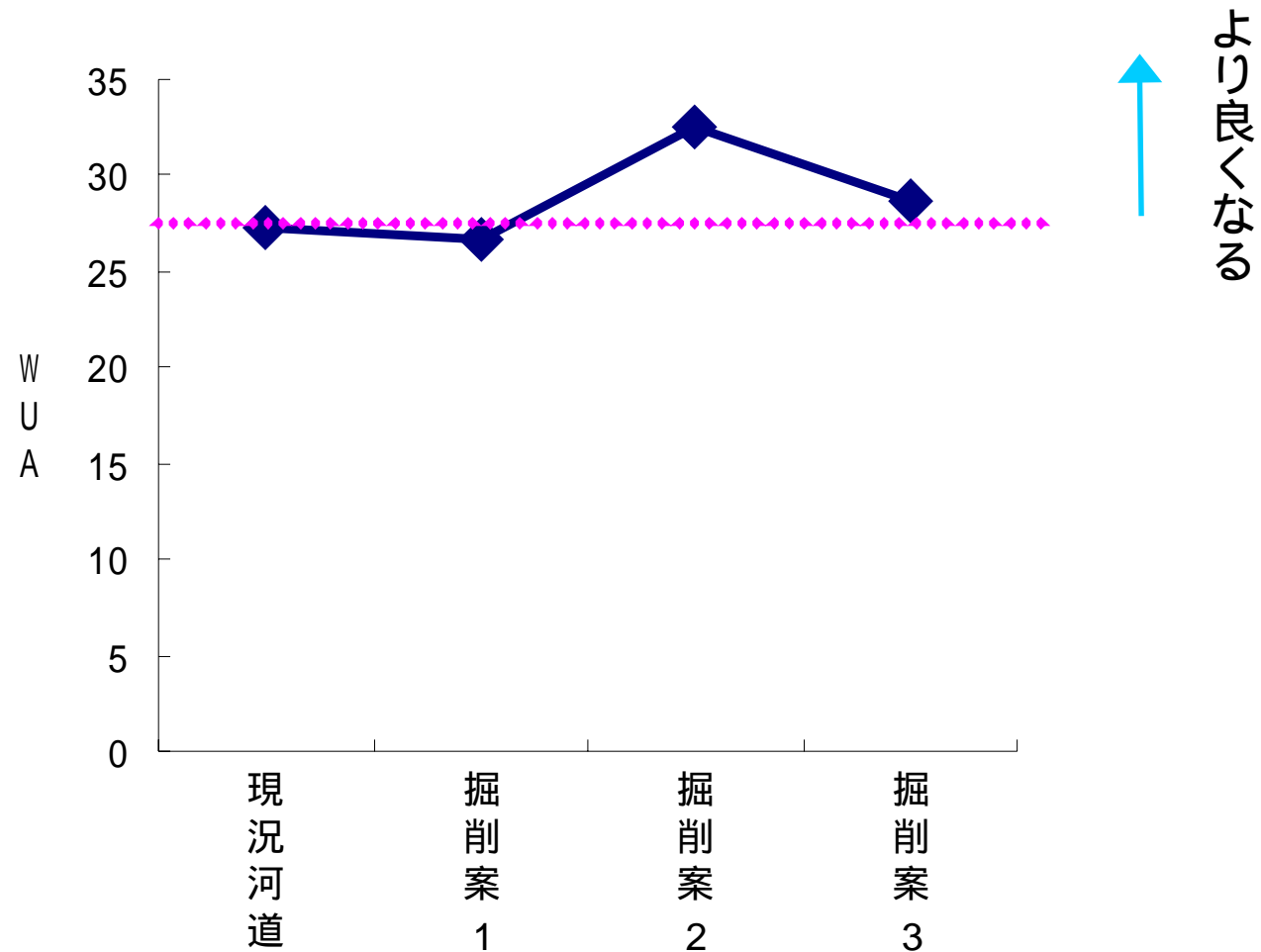


図 現況と掘削案の得点(適性指数)の比較

手順内容

- 1) 河道整備案に応じて面的(セル単位)に水深、流速、河床材料を予測する。
- 2) 予測された値を活用して、産卵床として適しているのか得点(適性指数)を与える。
- 3) 以上を河道整備案毎に求め、合計し、現況との比較によって掘削案の比較評価を行う。

掘削案の比較評価例(イメージ)



・比較評価は、産卵面積の指標となる

重みつき産卵可能面積(以下、WUAとする)を用いる

3.河川環境定量評価

- (1)河川環境定量評価の検討過程
- (2)異なる規模の夏期出水後のシシャモ産卵床の予測評価
- (3)冬期の流量を踏まえたシシャモ産卵床の予測評価

(1)河川環境定量評価の検討過程

河川環境定量評価の検討過程

第3回

河道形状案(3案)の設定

河道形状案(3案)のシヤマ産卵床の予測評価

評価対象時期 ・平均規模出水後の産卵期

第4回

追加検討

評価対象時期 ・大規模出水後の産卵期

評価対象時期 ・冬期流量時期(2月)

河道形状の組み合わせ案の設定

第5回

河道形状の組み合わせ案のシヤマ産卵床の予測評価

評価対象時期 ・平均規模出水後の冬期流量時期(2月)

河道形状及びモニタリング計画の決定

(2)異なる規模の夏期出水後のシシャモ産卵床の予測評価

検討目的

- ・現況河道と河道掘削案1、2、3において、異なる規模の夏期出水後のシシャモ産卵床の状態を把握する。

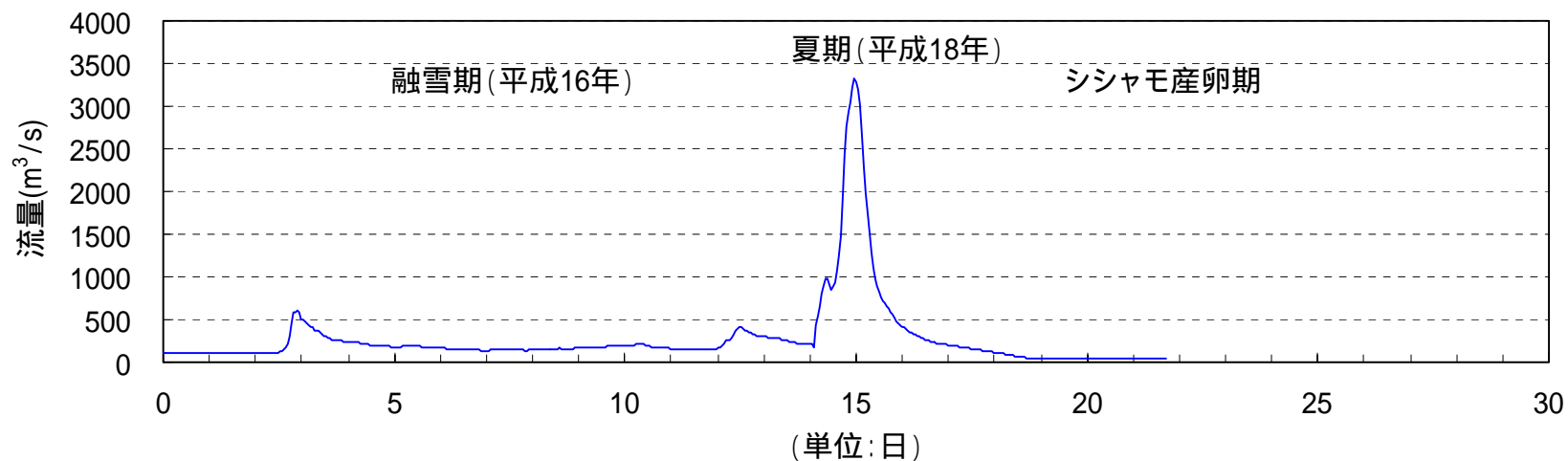
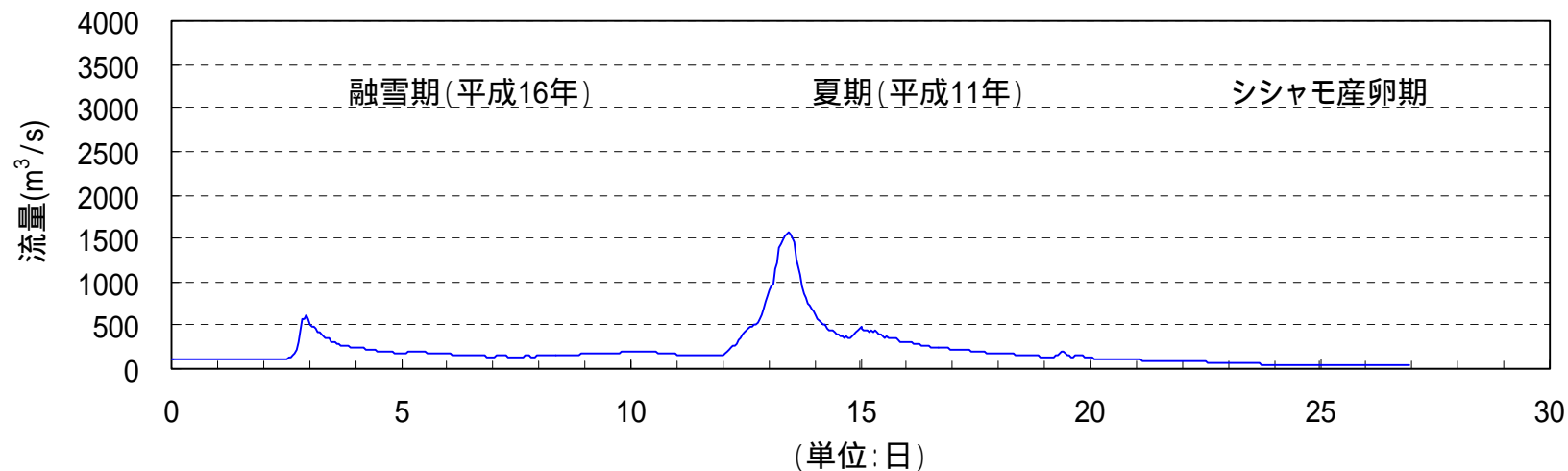
検討ケース

ケース	掘削形状等	出水規模の比較	
		夏期出水 平均規模 (1,600m ³ /s)	夏期出水 大規模 (3,000m ³ /s)
現況	現状維持		
案1	堤防防護ラインまで掘削する案 (豊水位+0.9m以上)		
案2	掘削深を最大限に掘削する案 (正常流量水位以上)		
案3	産卵期平常水位より上を掘削する案 (豊水位程度)		

検討条件(流況)

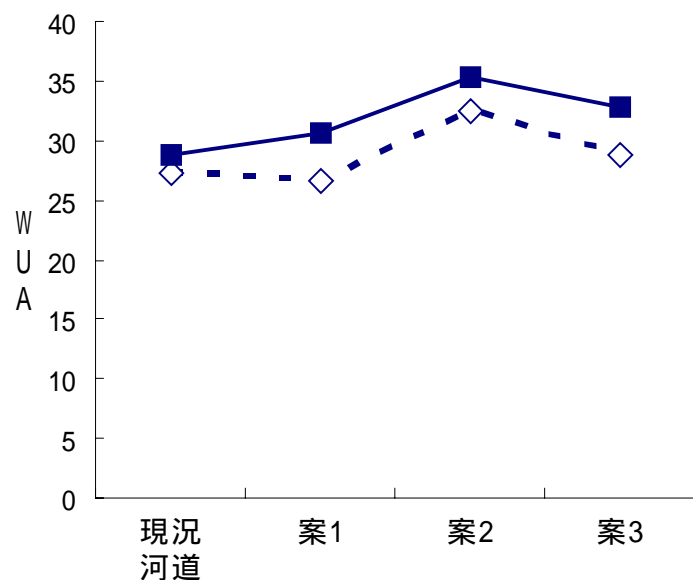
将来の河道を予測するために用いた2つの流況を示す。

(上:平成11年8月洪水、下:平成18年8月洪水)

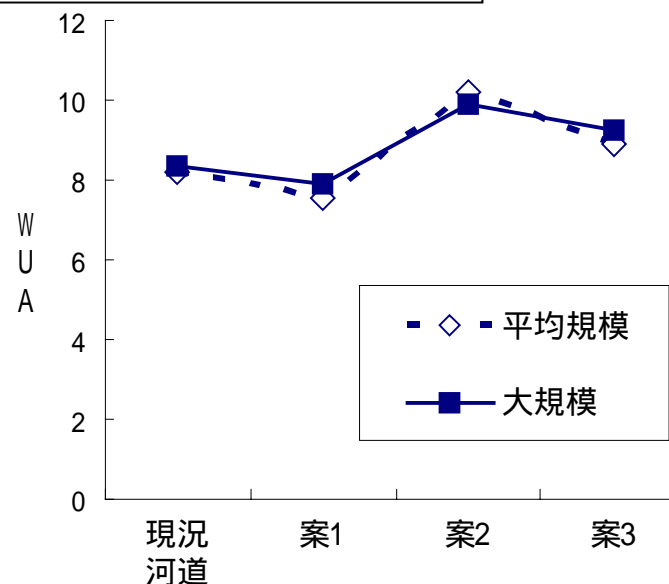


異なる規模の夏期出水後のシシャモ産卵床の比較結果

全域(6.0km下流)



主要産卵範囲(1.4-2.8km)

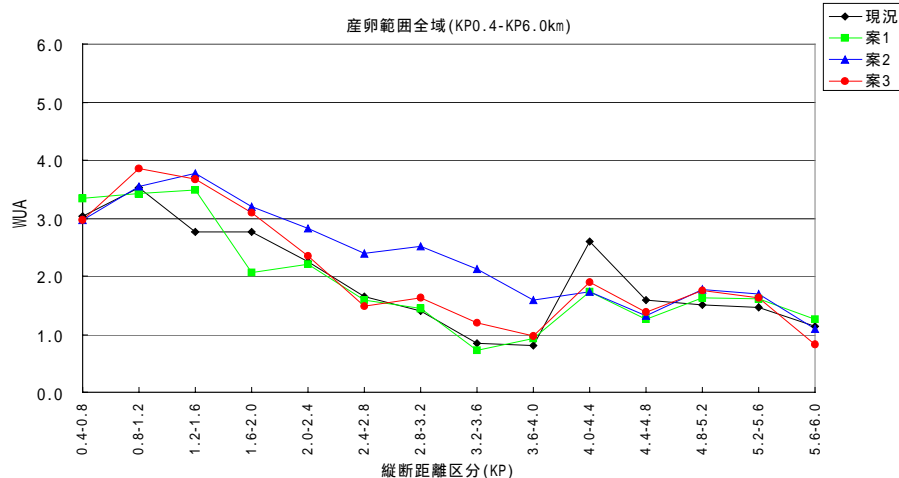


予測結果概要

- ・現況河道に比べて、案2、案3のWUAが大きい傾向は出水規模によって異なる
- ・主要産卵範囲においても上記の傾向に変化はみられない

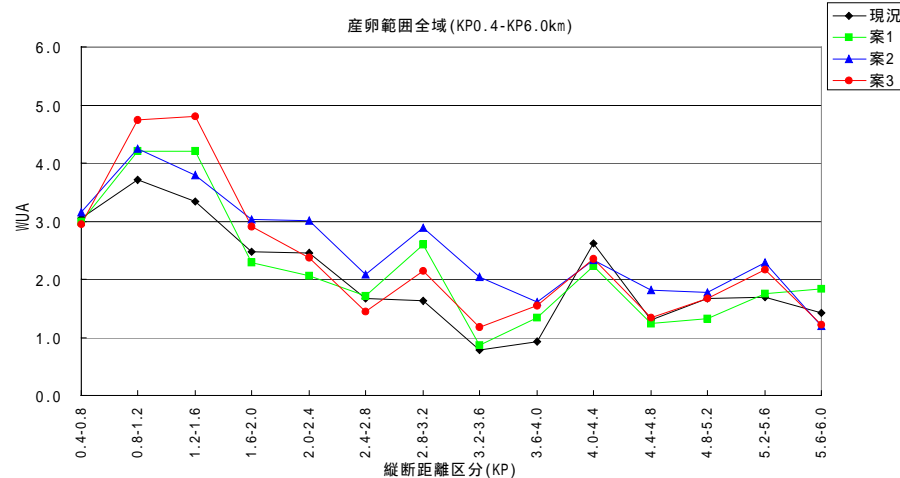
平均規模

産卵可能面積の縦断比較



大規模

産卵可能面積の縦断比較



まとめ

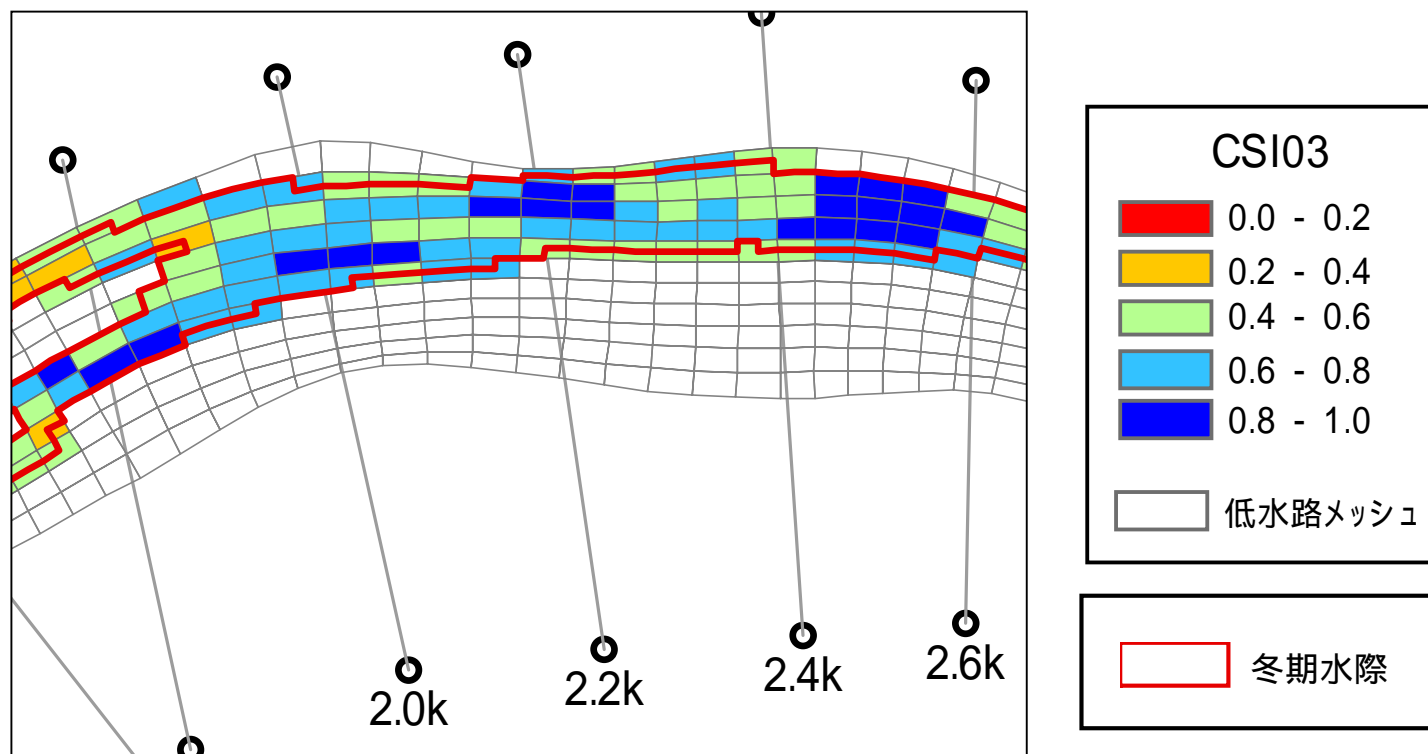
・平均規模出水後及び大規模出水後のシシャモ産卵床の比較評価の結果をみると、河道掘削案1は現況河道と同程度であり、河道掘削案2・3は現況河道よりWUAが大きくなる。

・平均規模出水後及び大規模出水後のシシャモ産卵床の比較評価の結果は同様な傾向であるため、以降の検討は平均規模出水後におけるシシャモ産卵床の予測を用いる。

(3)冬期の流況を踏まえたシシャモ産卵床の予測評価

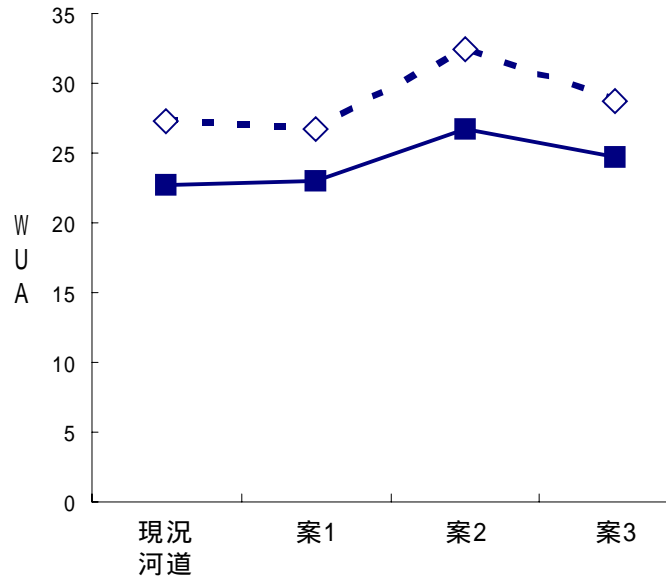
目的

シシャモ産卵期から冬期にかけて流況は低下する。干出する箇所
の卵は資源に寄与しないと推定されるため、産卵床の評価
から除外した上で、最適な河道掘削案について把握することを
目的とする。

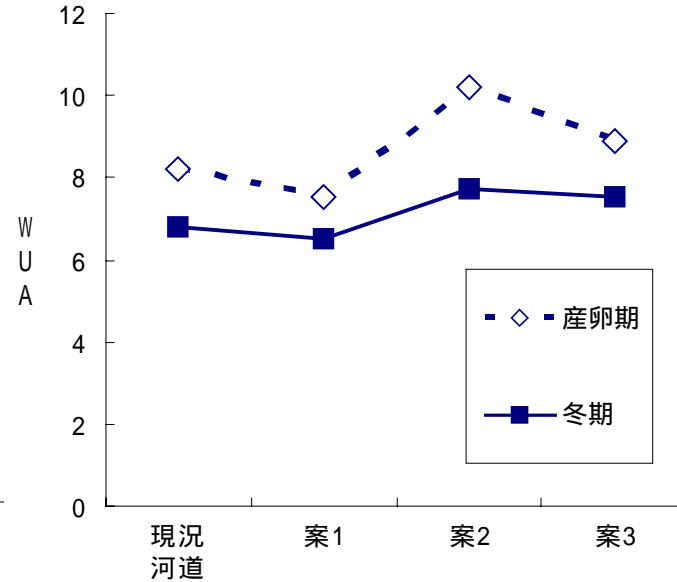


冬期の流況を踏まえたシシャモ産卵床の比較結果

全域(6.0km下流)



主要産卵範囲(1.4-2.8km)

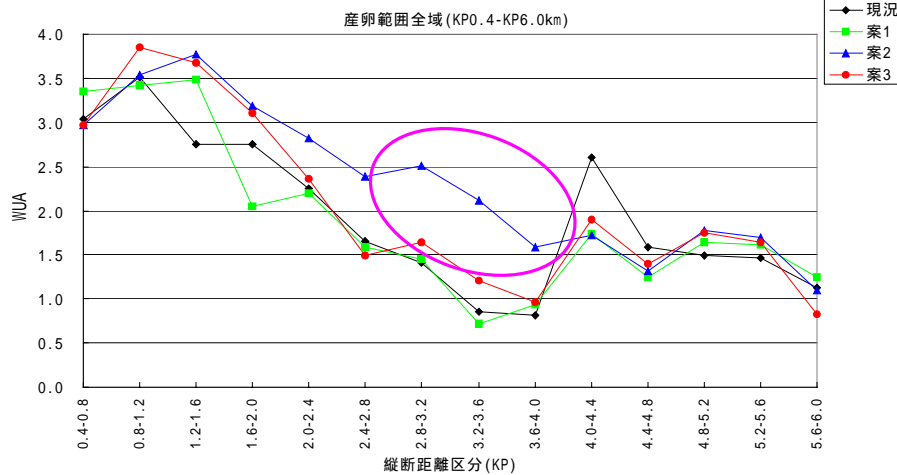


予測結果概要

- ・全域
現状河道に比べて案2、案3のWUAが大きい。
- ・主要産卵範囲
案2では、シシャモ産卵床の評価は案3と同程度となる。
- ・その他
・縦断的にみると、2.8~4.0kmの案2のWUAが大きい。

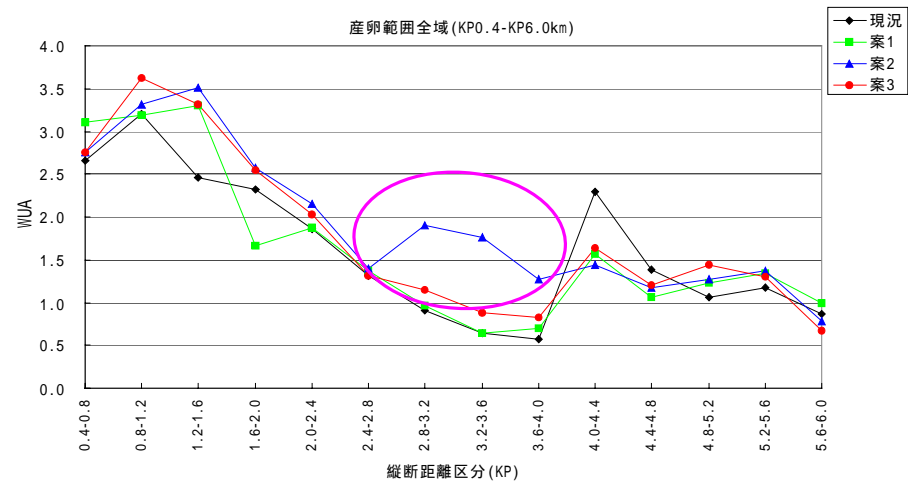
産卵期

産卵可能面積の縦断比較



冬期

産卵可能面積の縦断比較



冬期水際ラインと産卵期の適性指数(CSI)

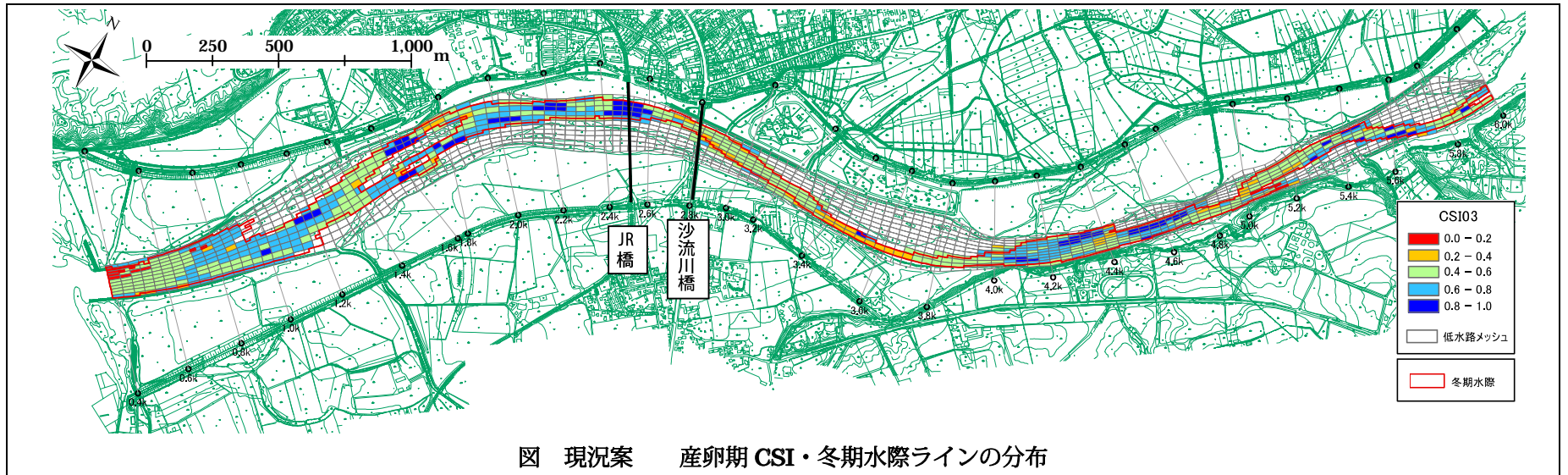


図 現況案 産卵期 CSI・冬期水際ラインの分布

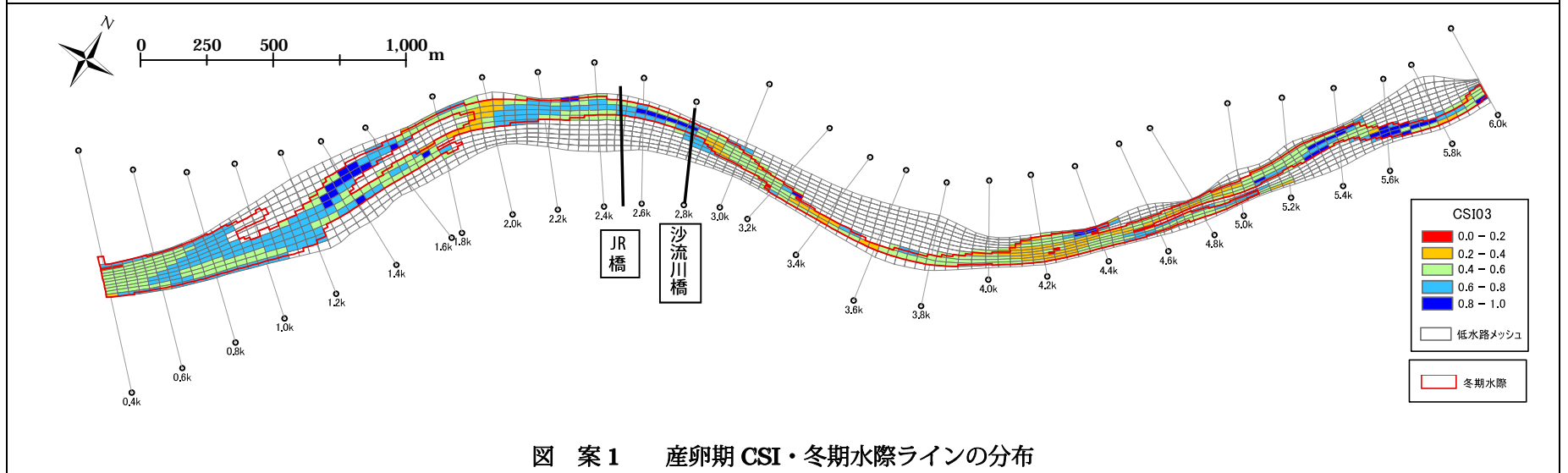


図 案1 産卵期 CSI・冬期水際ラインの分布

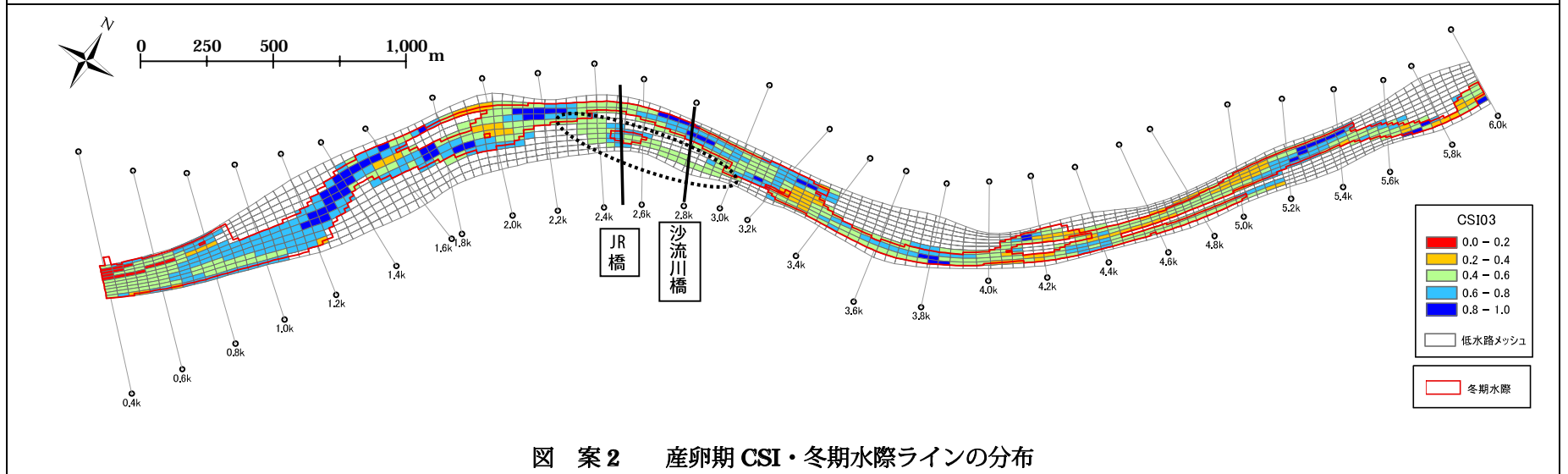


図 案2 産卵期 CSI・冬期水際ラインの分布

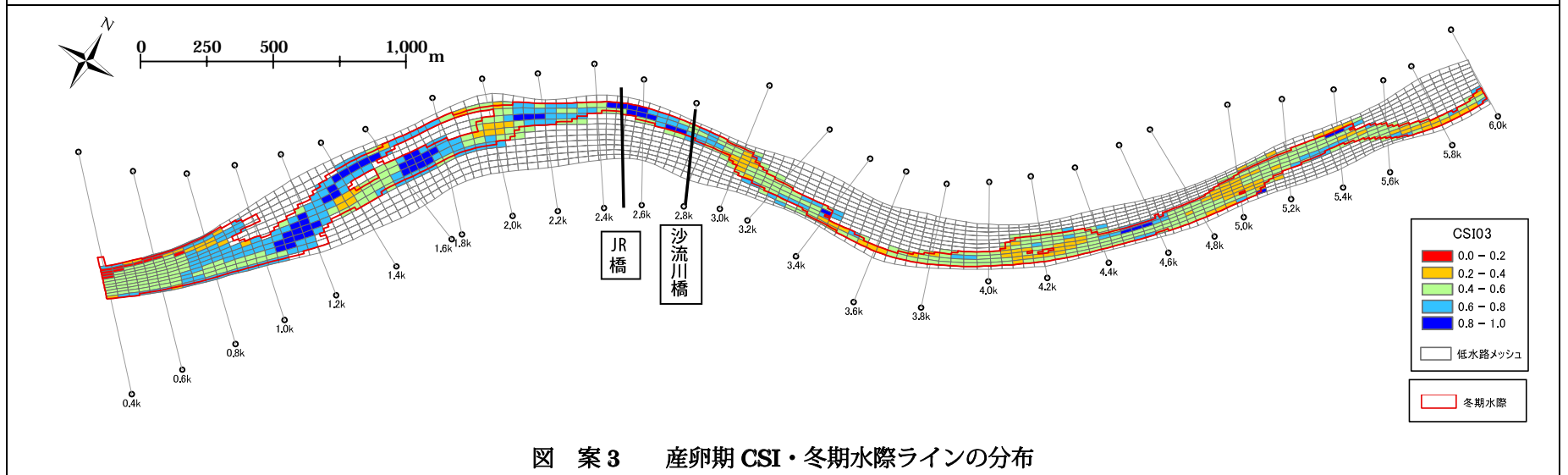


図 案3 産卵期 CSI・冬期水際ラインの分布

予測計算結果(CSI: $Q=50\text{m}^3/\text{s}$ 、水際ライン: $Q=15\text{m}^3/\text{s}$)

冬期には、水際部が干出し水域面積が減少する。
 案2では産卵期と比較して、冬期に除外される産卵可能面積が他の案と比較して大きくなる。

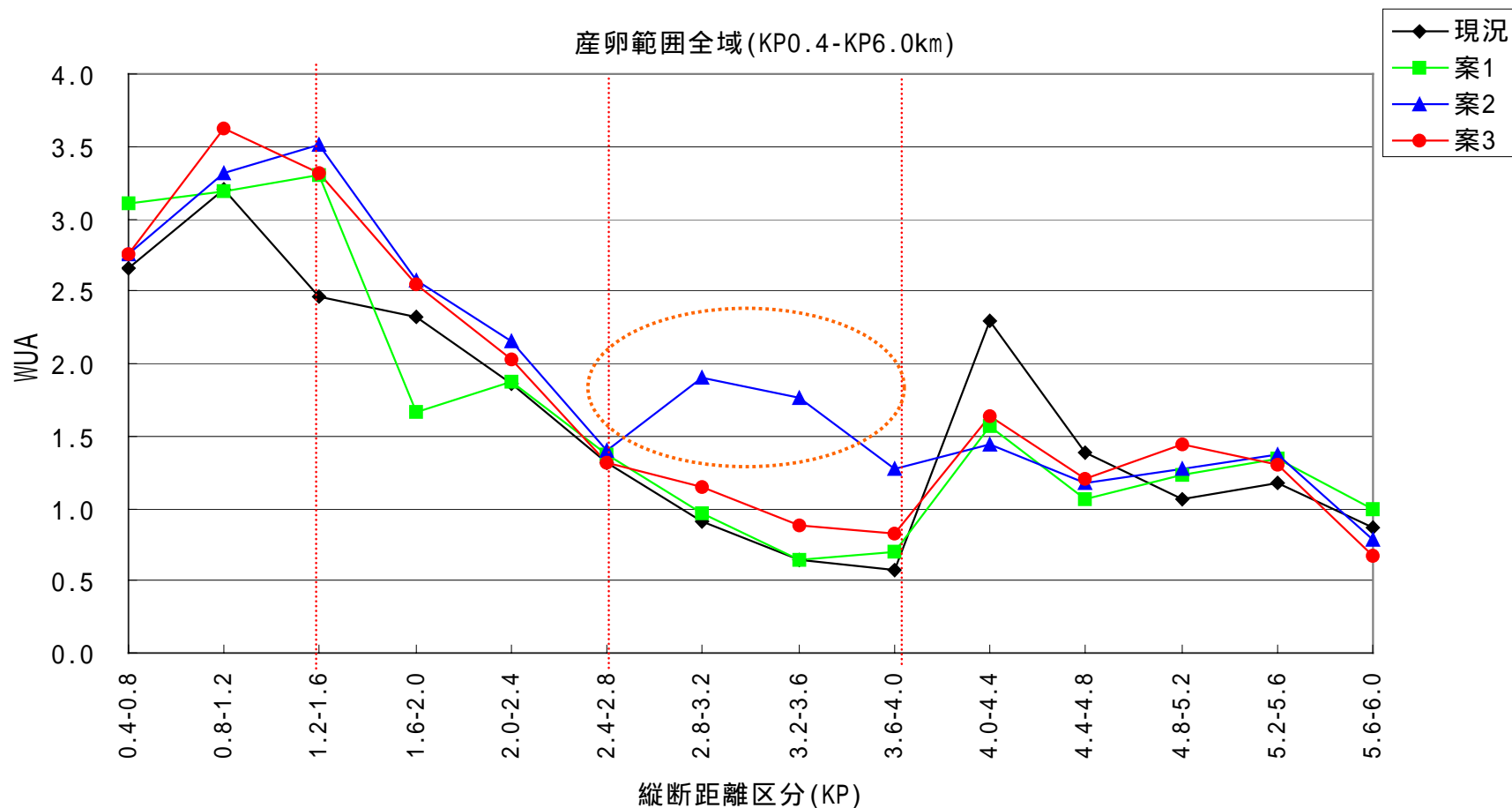
まとめ

- ・冬期は産卵期より流量が減少し、水域面積が小さくなるため、各案ともWUAの1～2割は、評価から除外される。
- ・冬期流況時におけるWUAを比較すると、河道掘削案1は現況河道と同程度、河道掘削案2・3では現況河道より大きくなる。

4. 河道掘削(案)の組合せ河道

冬期流量を考慮したシシャモ産卵床の評価

- ・KP2.8～4.0の区間は案2の評価が高い。
- ・それ以外の区間は案2、案3の評価は同程度である。



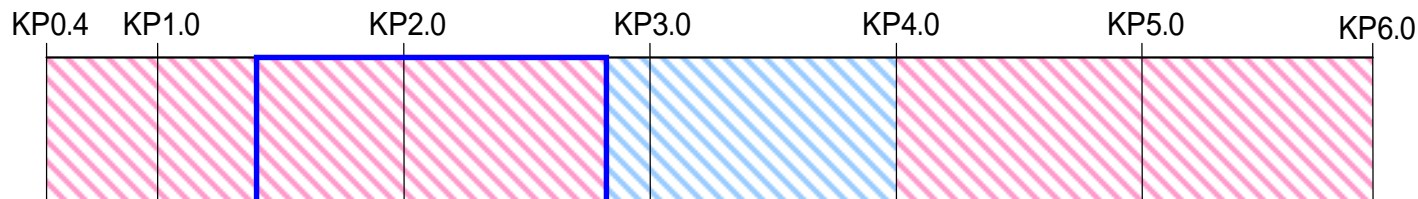
河道掘削の候補

掘削案の組合せの考え方

- ・KP1.4 ~ 2.8の区間は、シシャモ主要産卵範囲を保全するため、案3が適する。
- ・KP2.8 ~ 4.0の区間は、案2のWUAが大きくなる。

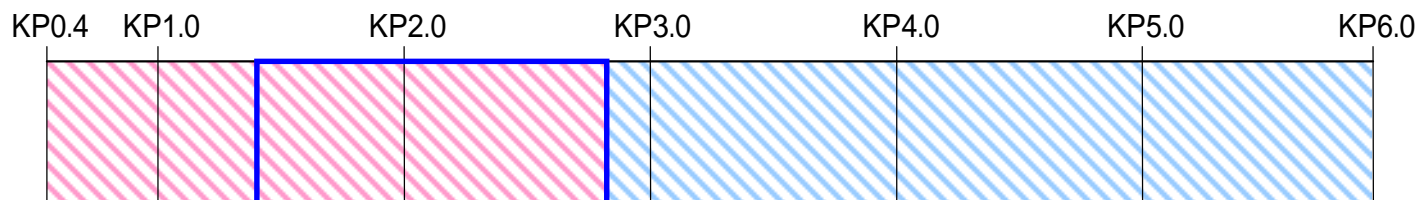
組合せA案

主要産卵範囲の上流側の一部を掘削案2とする。



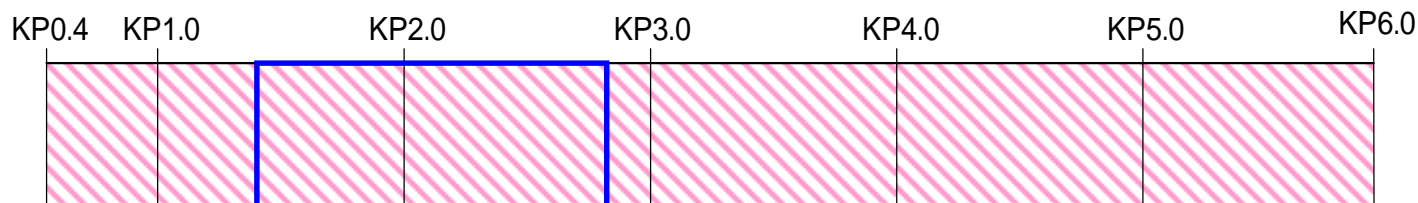
組合せB案


主要産卵範囲の上流側を掘削案2とする





組合せC案

一律掘削案3とする



 : 主要産卵範囲

 : 掘削案2

 : 掘削案3

(掘削深を最大限に掘る)

(産卵期平常時水位より上を掘る)

- ・河床変動モデル+PHABSIMにより、平均規模夏期出水後の冬期流量を考慮したWUAを求め、組合せA, B, C案で比較する。