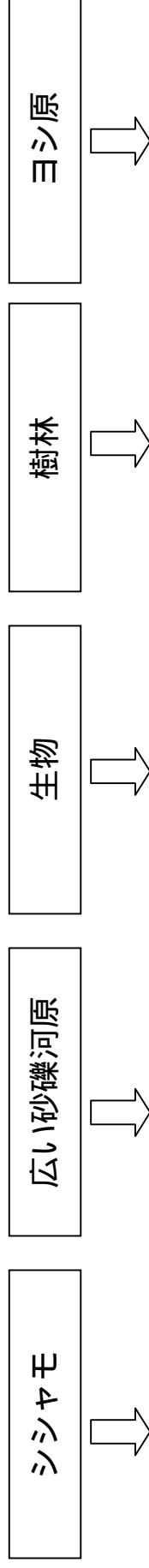


第5回沙流川下流環境再生技術検討部会
下流部掘削計画(案)について

平成20年1月

1.目標

【沙流川におけるキーワードの抽出】



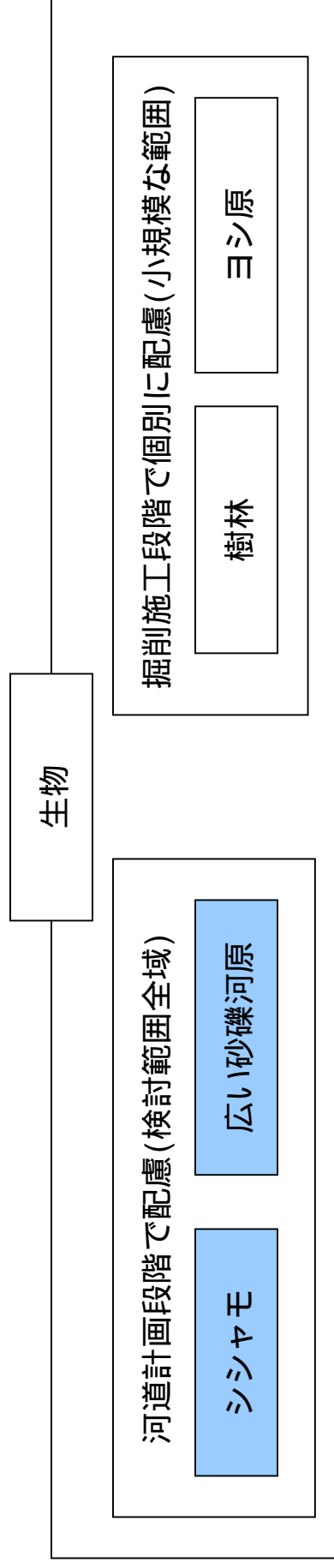
【沙流川の目標設定】

- ・ シシヤモ・・・沙流川を代表する本種がより多くの場所で産卵可能となる河道を目指す。
- ・ 広い砂礫河原・・・過去の沙流川らしい中州等の発達した広い砂礫河原の形成を目指す。
シシヤモ産卵床の多かった過去の広い砂礫河原は目標の1つである。
- ・ 生物・・・過去の広い河原を目指すことにより、昔の川に近づき、多様な生物の生息・生育環境が再生されることが想定される。
- ・ 樹林・・・現状でまとまった樹林(生物の生息環境として機能する良好な樹林等)は、保全する。
- ・ ヨシ原・・・ヨシはアイヌ語でサルと呼ばれ、沙流川の語源となったと伝えられている。しかし、ヨシ原は、河口部堤内地や水路の一部にわずかに現存するのみである。そのため、ヨシ原の保全・再生を目指す。



【河道掘削の方針】

広い砂礫河原の形成とシシヤモの良好な産卵床の再生を目標として、治水上安全な河道掘削案を検討する。

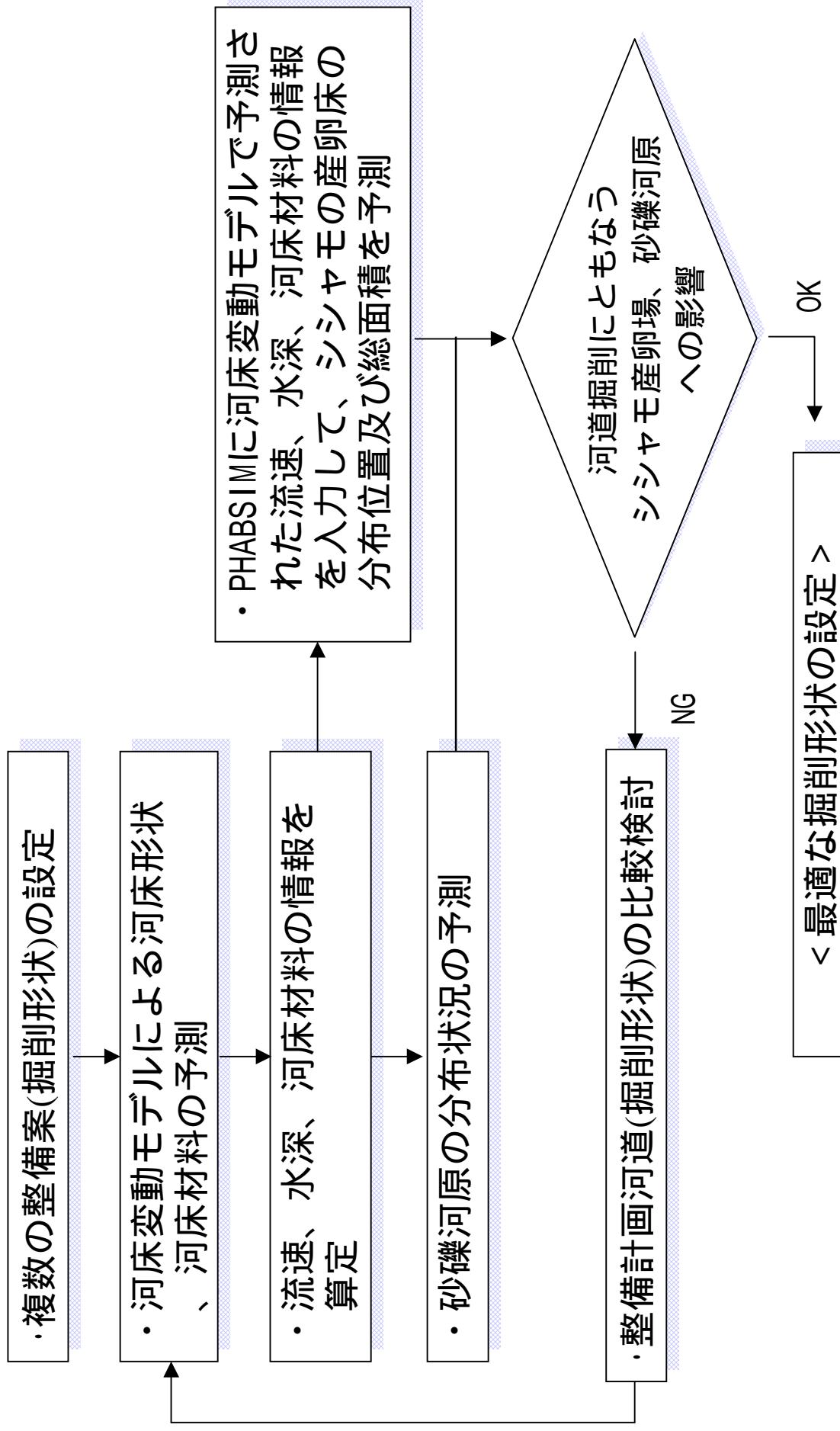


2.河川環境定量評価の検討過程

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



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)のシシヤモ産卵床の予測評価

評価対象時期 ・ 平均規模出水後の産卵期

追加検討

評価対象時期 ・ 大規模出水後の産卵期

第4回

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シヤモ産卵床の予測評価

評価対象時期 ・ 平均規模出水後の冬期流量時期(2月)

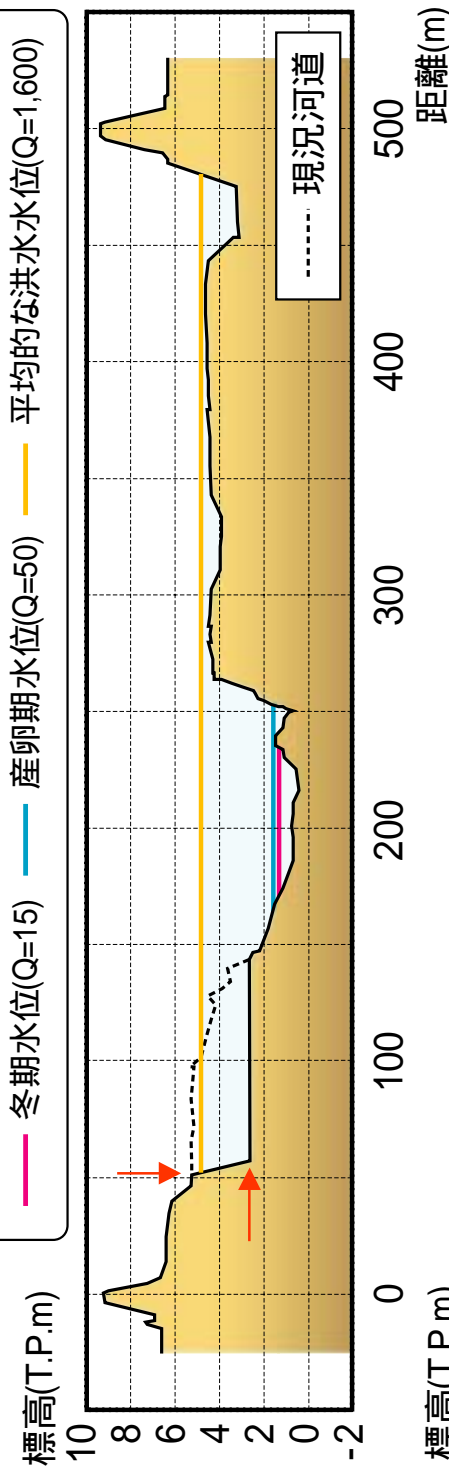
河道形状及びモニタリング計画の決定

3.河道掘削形状(案)の設定

河道掘削(案)の標準断面 (KP3.0:せせらぎ公園)

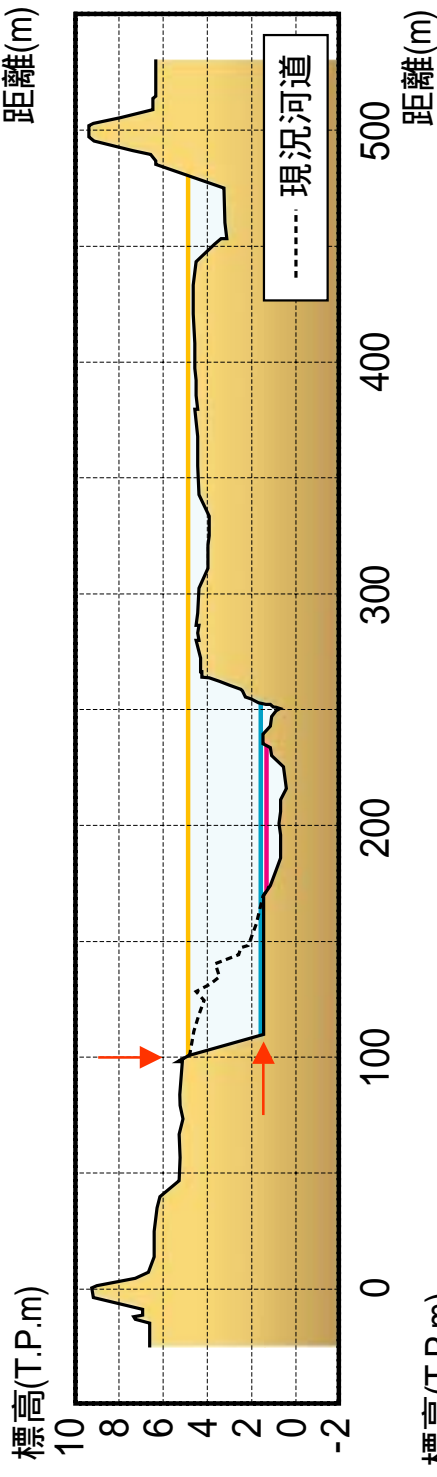
掘削案1

堤防防護ラインま
で掘る
(豊水位 + 0.9m)



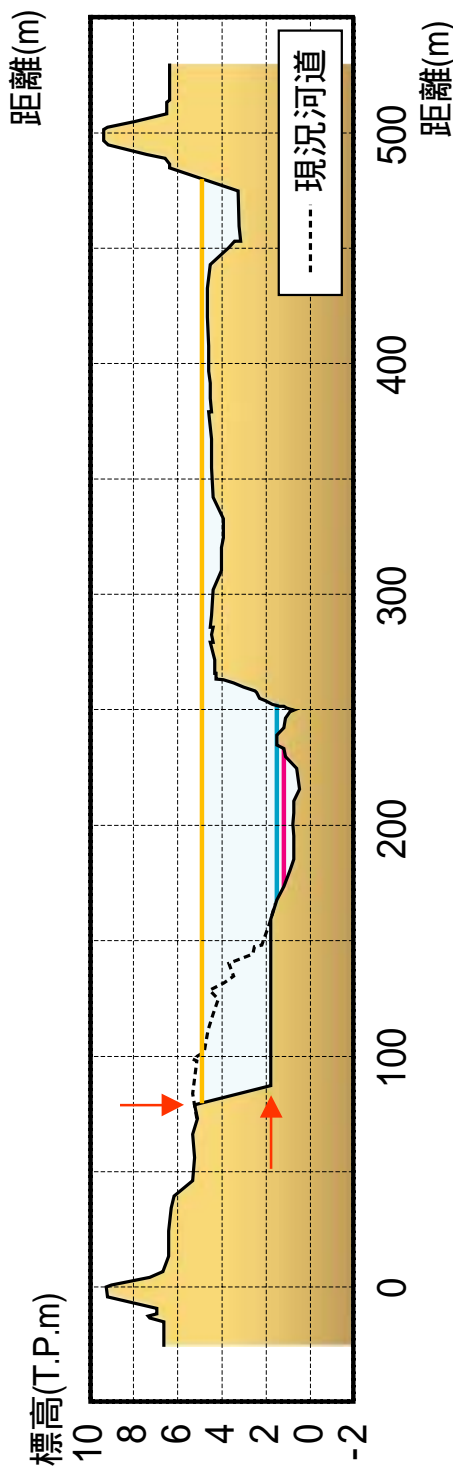
掘削案2

掘削深を最大限
に掘る
(正常流量水位)



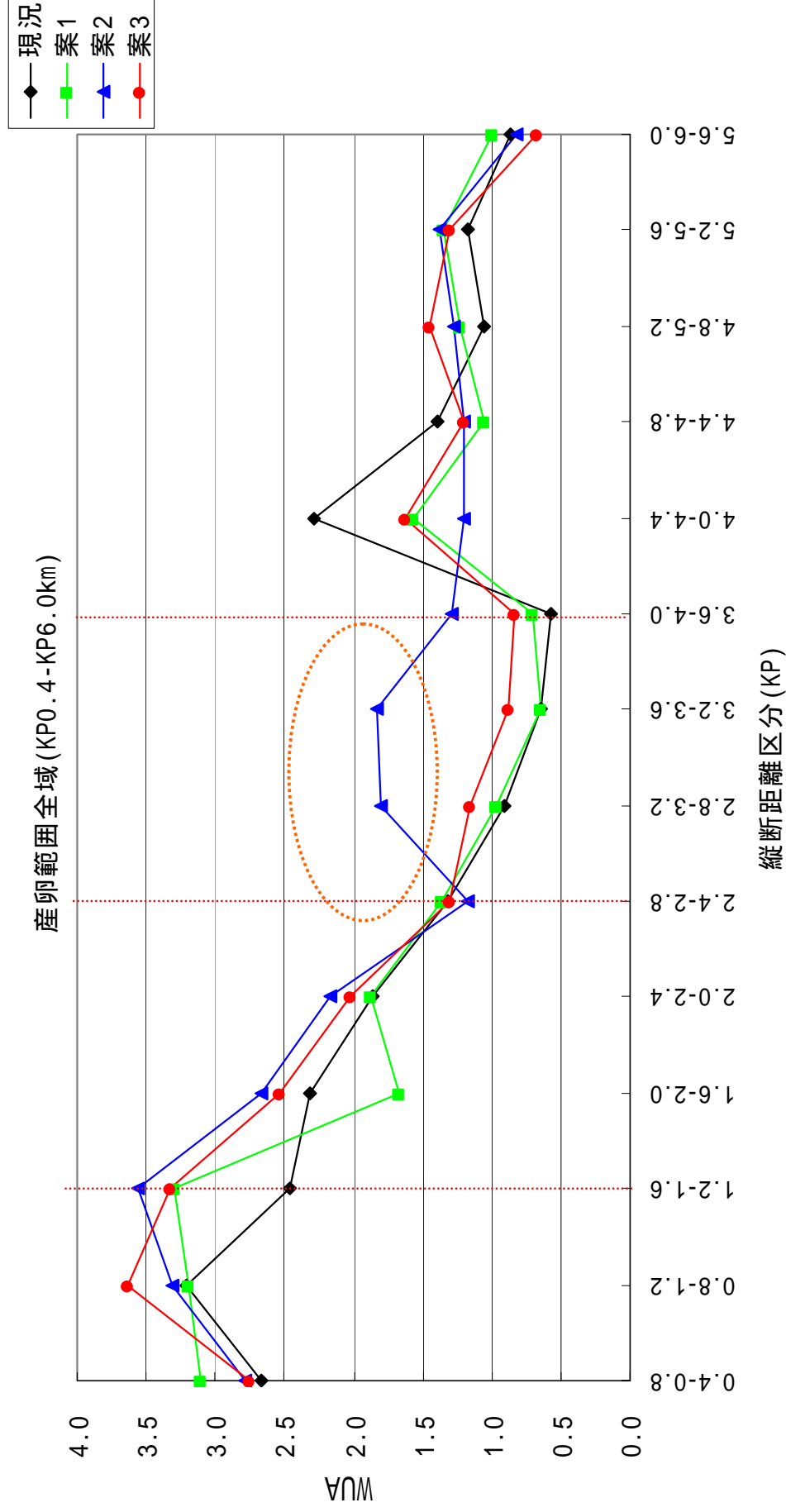
掘削案3

産卵期平常時水
位より上を掘る
(豊水位)



冬期流量を考慮したシシヤモ産卵床の評価

- ・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。



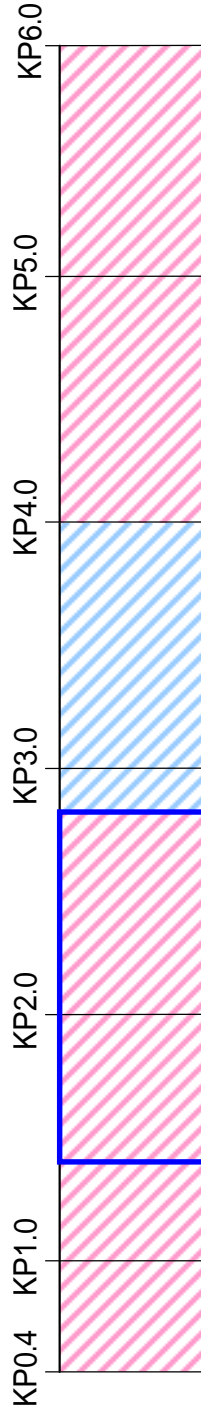
河道掘削の組合せ

掘削案の組合せの考え方

・KP1.4～2.8の区間は、シシヤモ主要産卵範囲を保全するため、案3が適する。

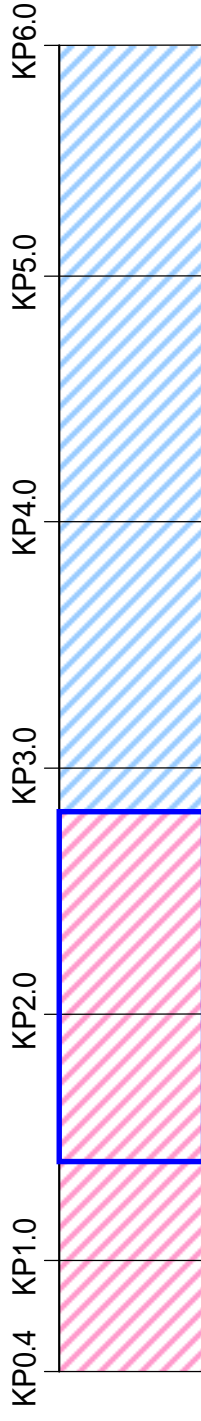
組合せA案

主要産卵範囲の上流側の一部を掘削案2とする。



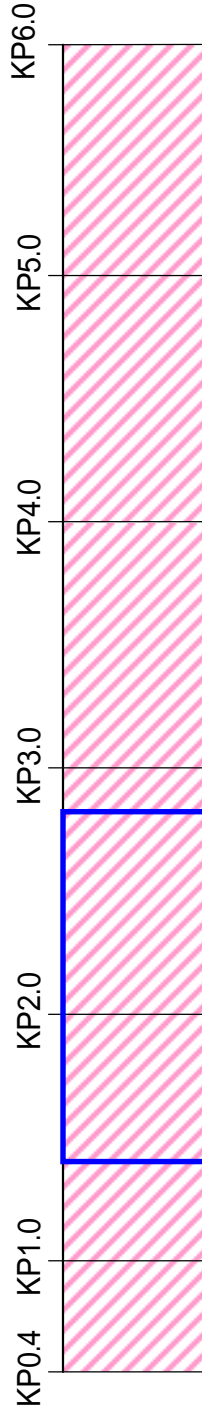
組合せB案

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

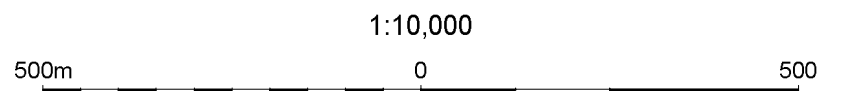
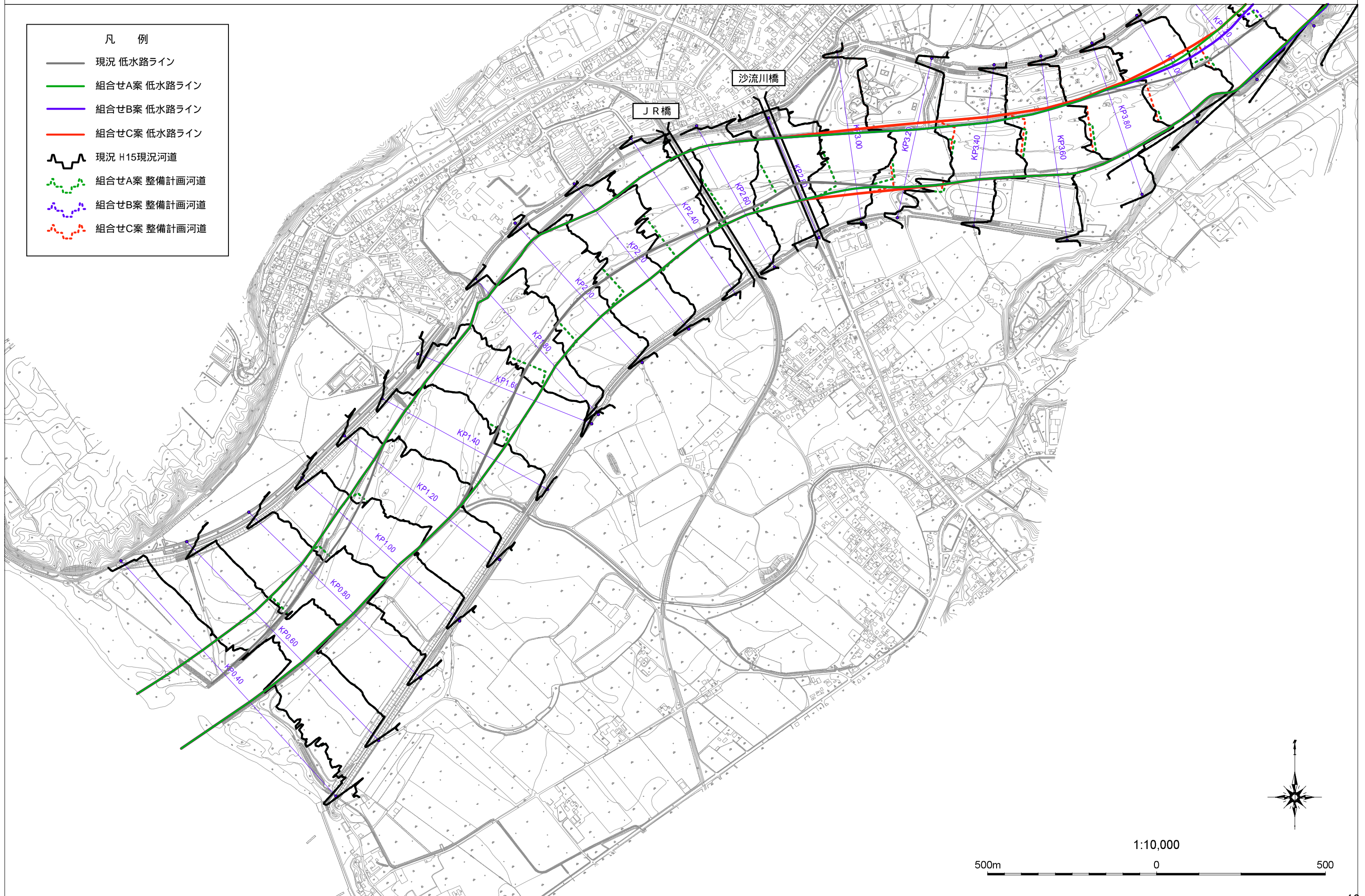
▨ : 掘削案2
(掘削深を最大限に掘る)

▩ : 掘削案3
(産卵期平常時水位より上を掘る)

掘削案2の掘削高：年間355日程度冠水することが想定される高さ

掘削案3の掘削高：年間95日程度冠水することが想定される高さ

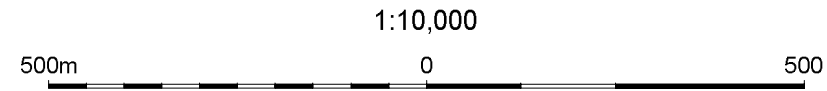
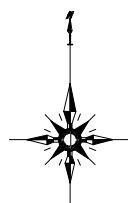
- 凡 例
- 現況 低水路ライン
 - 組合せA案 低水路ライン
 - 組合せB案 低水路ライン
 - 組合せC案 低水路ライン
 - 現況 H15現況河道
 - 組合せA案 整備計画河道
 - 組合せB案 整備計画河道
 - 組合せC案 整備計画河道



- 凡 例
- 現況 低水路ライン
 - 組合せA案 低水路ライン
 - 組合せB案 低水路ライン
 - 組合せC案 低水路ライン
 - 現況 H15現況河道
 - 組合せA案 整備計画河道
 - 組合せB案 整備計画河道
 - 組合せC案 整備計画河道



沙流川橋



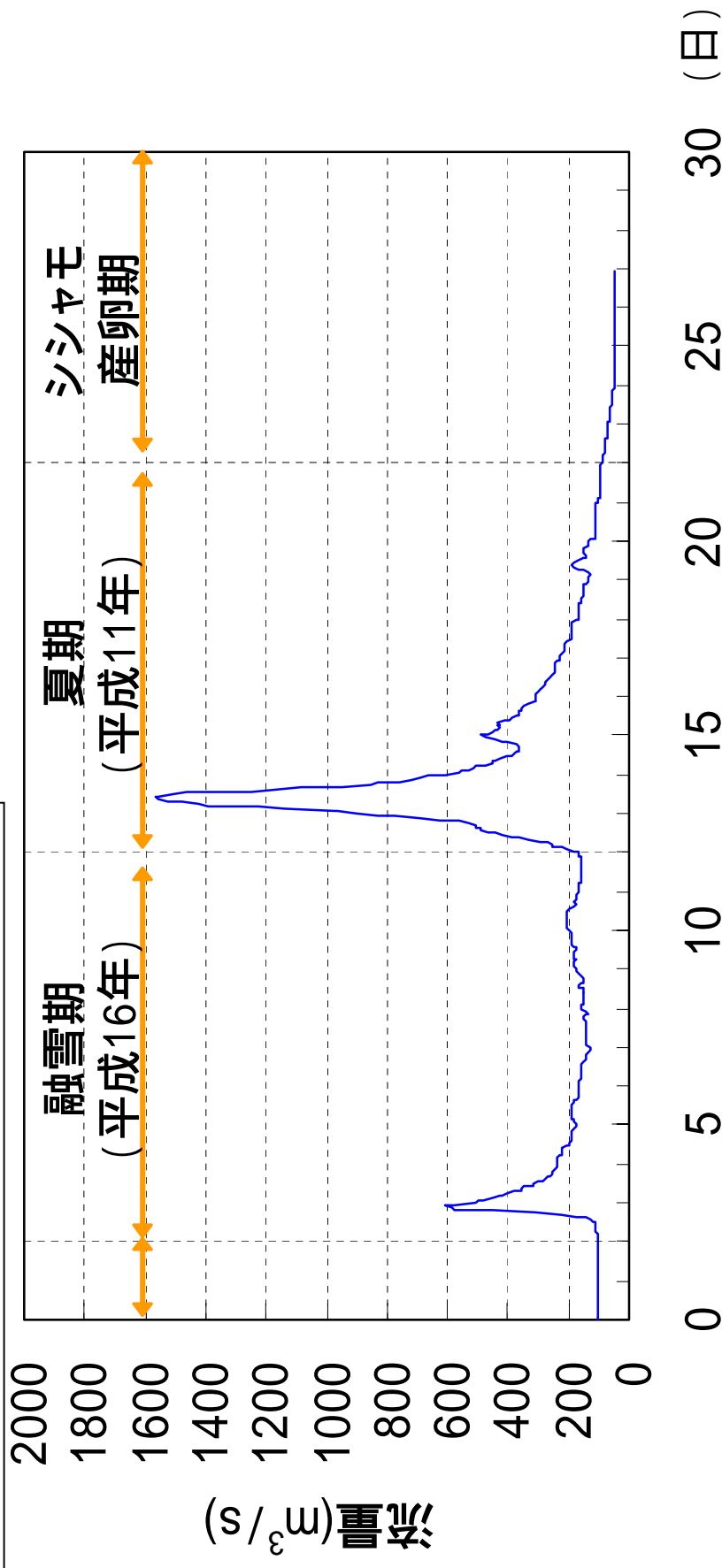
4. シシヤモ産卵床の評価

検討目的

- ・現況河道と組合せA案、組合せB案、組合せC案において、平均的な出水後のシシヤモ産卵床を比較評価する。

シシヤ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)



予測計算に用いる流況は、沙流川の融雪期、夏期の平均規模の出水、シシヤ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)とは

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

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。
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。



本検討では、複数の整備案(河道掘削形状)に応じて、シシヤモの産卵床がどのように変化するか予測・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.

シシヤモ産卵床の評価手順(PHABSIMのイメージ)

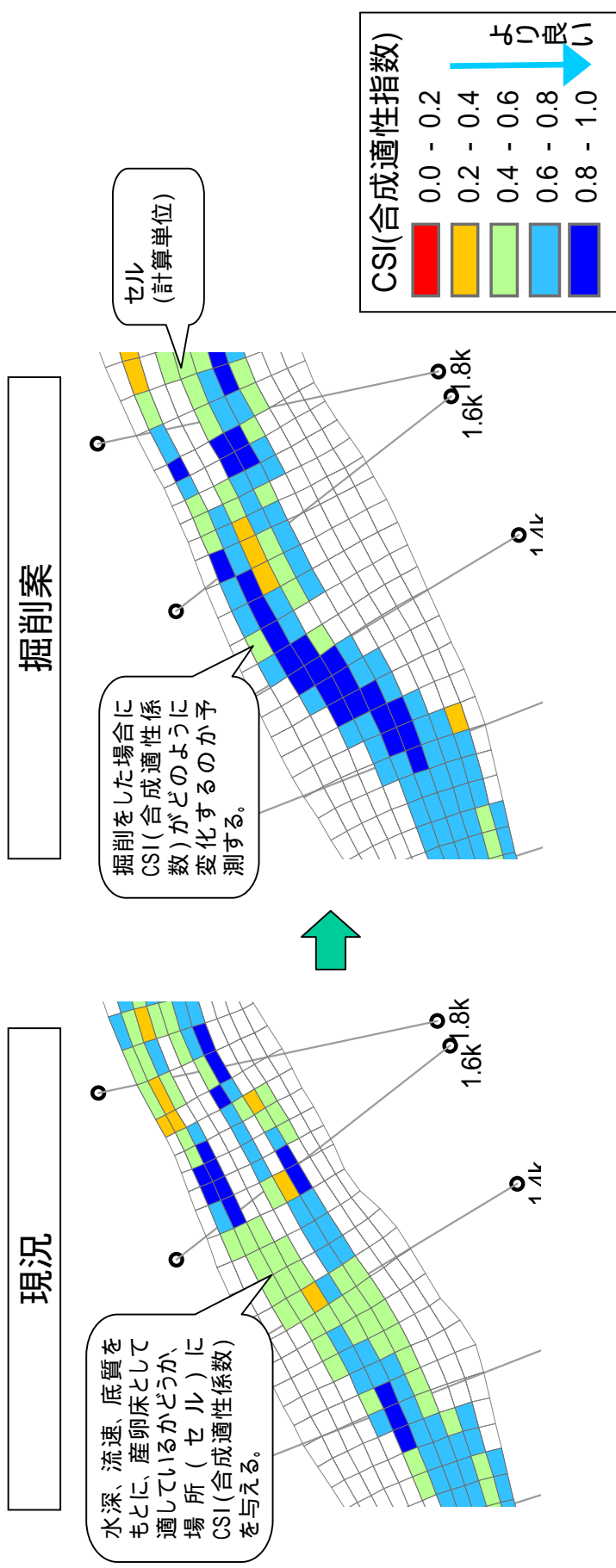
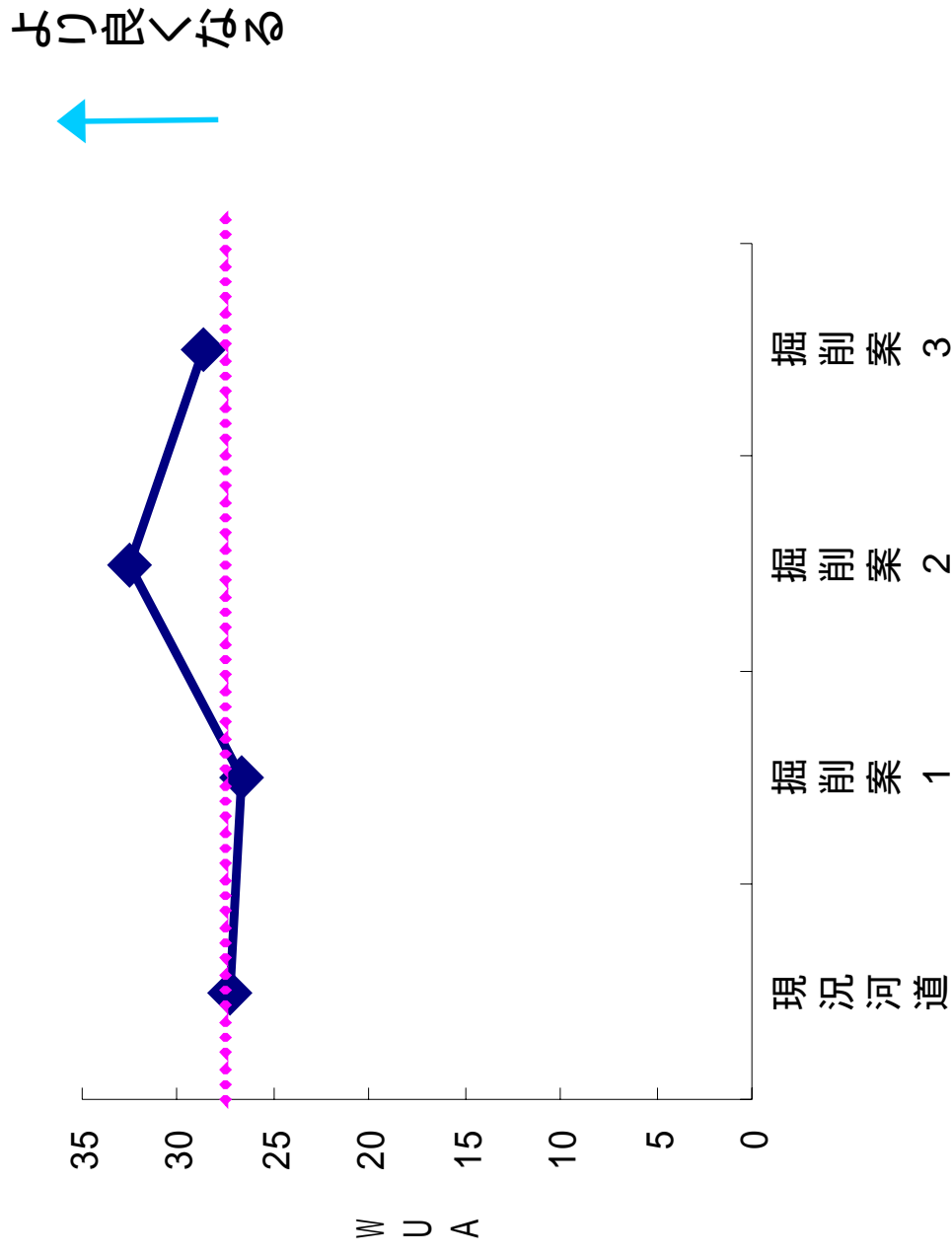


図 現況と掘削案のCSI(合成適性指数)の比較

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CSI(合成適性指数)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。

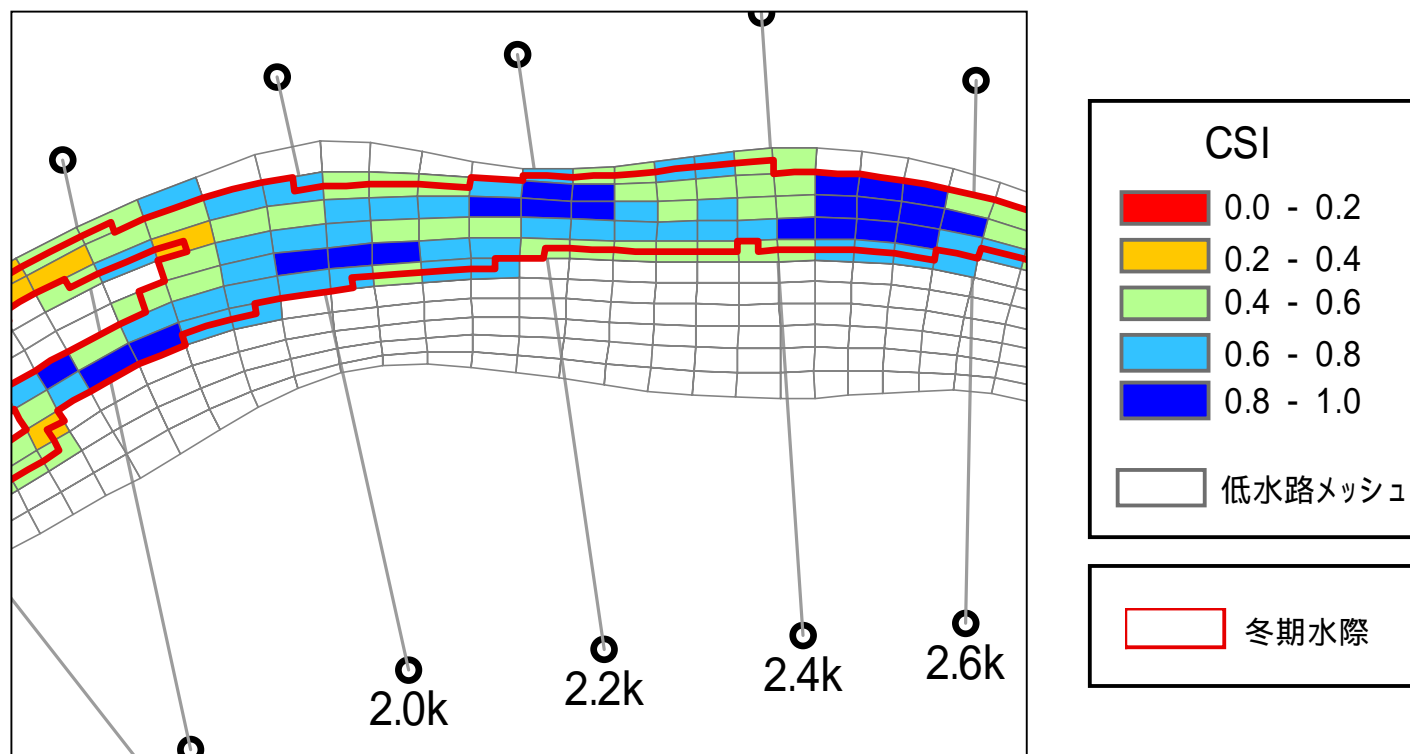
掘削案の比較評価例(イメージ)



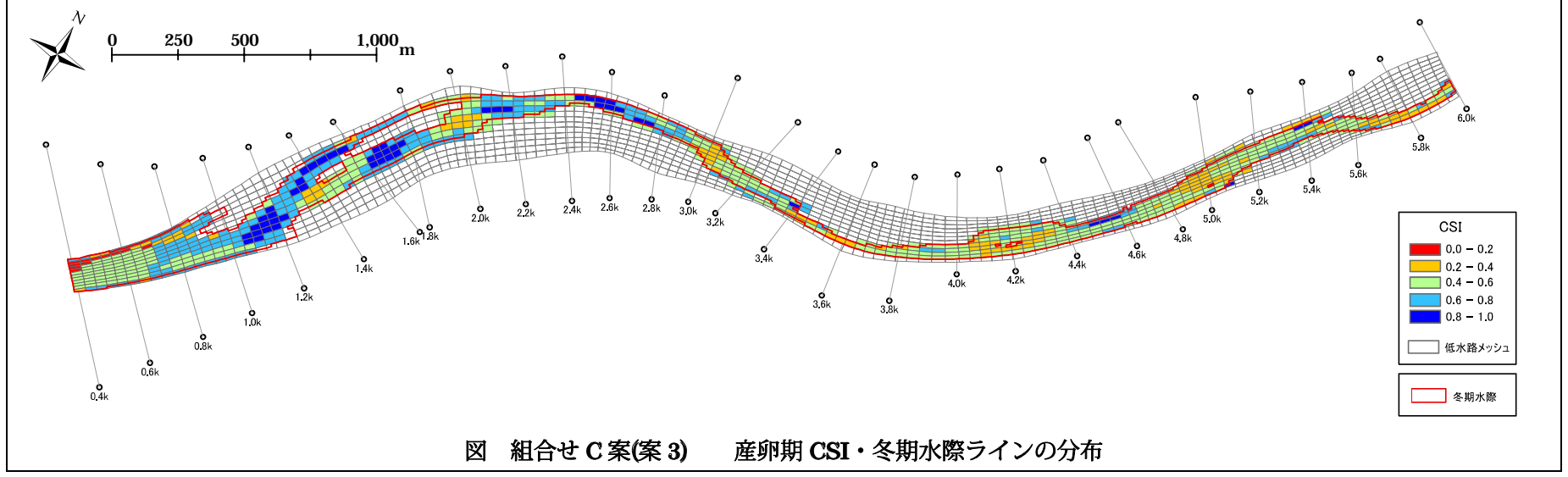
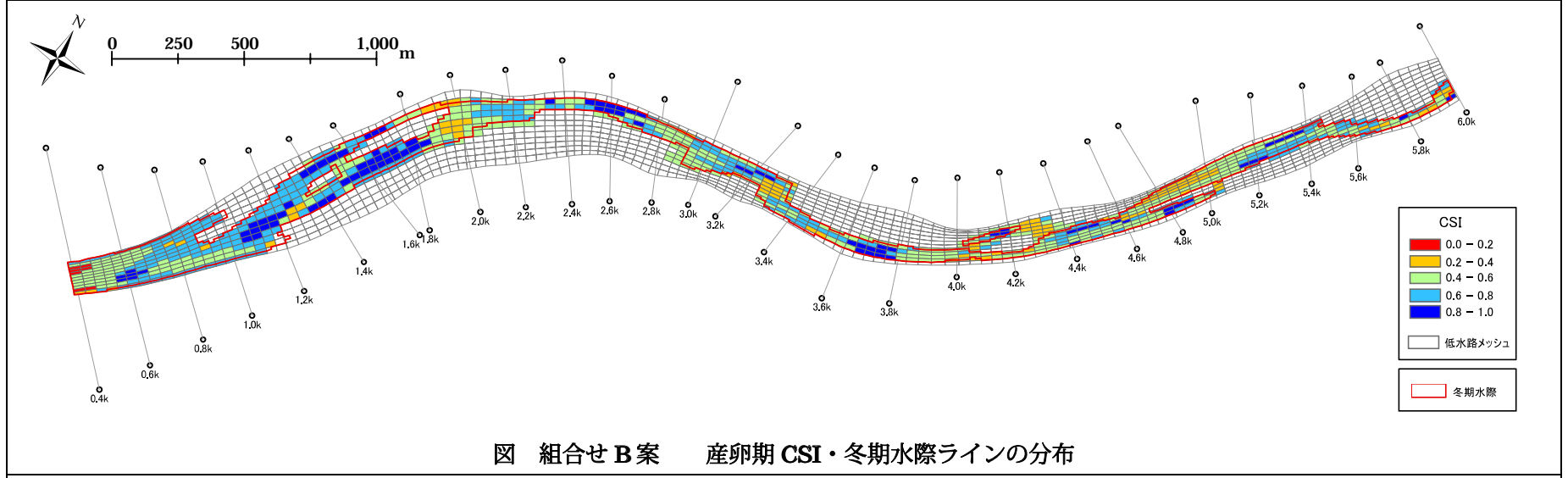
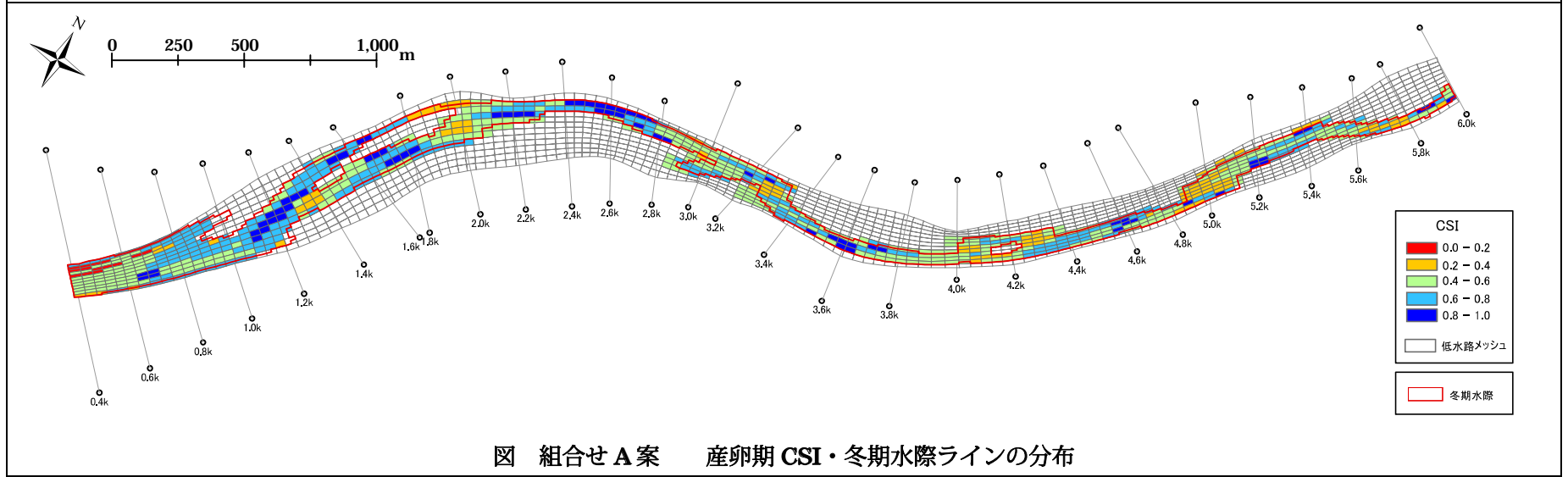
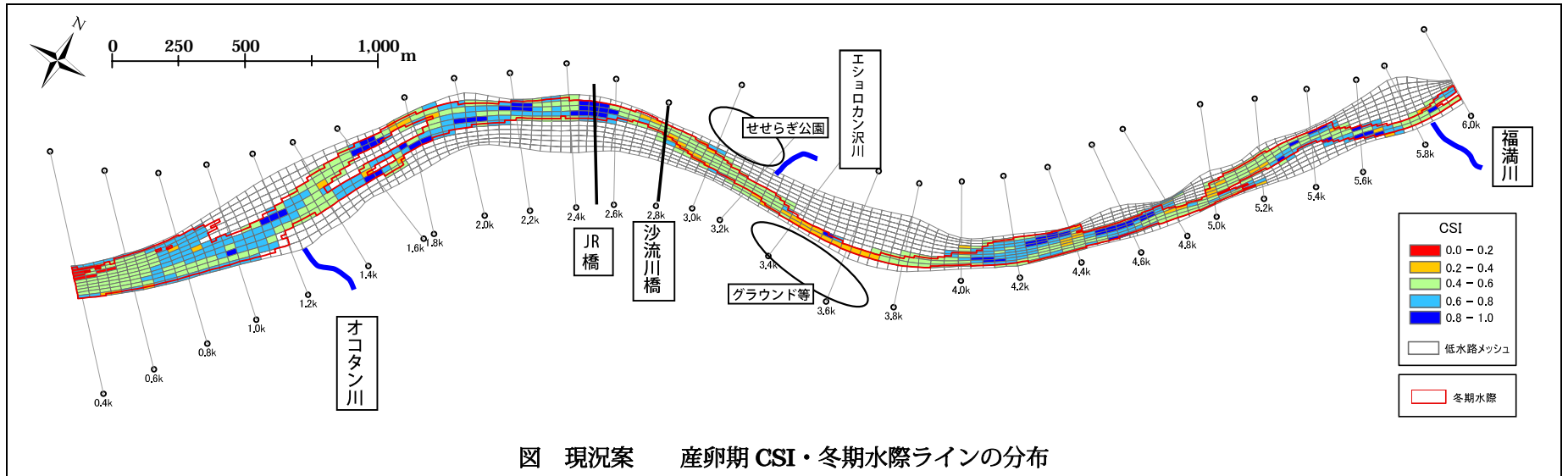
・比較評価は、産卵面積の指標となる
重みつき産卵可能面積(以下、WUAとする)を用いる

冬期の流況を踏まえたシシャモ産卵床の比較(イメージ)

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とする。



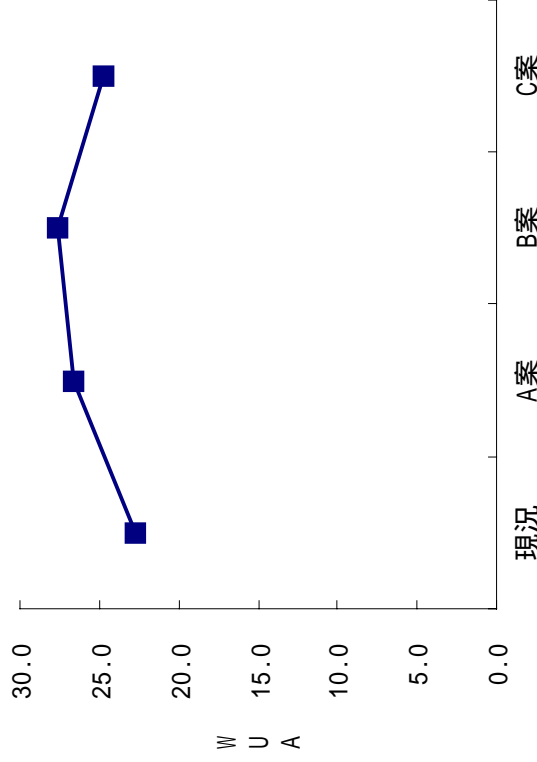
冬期水際ラインと産卵期の CSI(合成適性指数)の分布



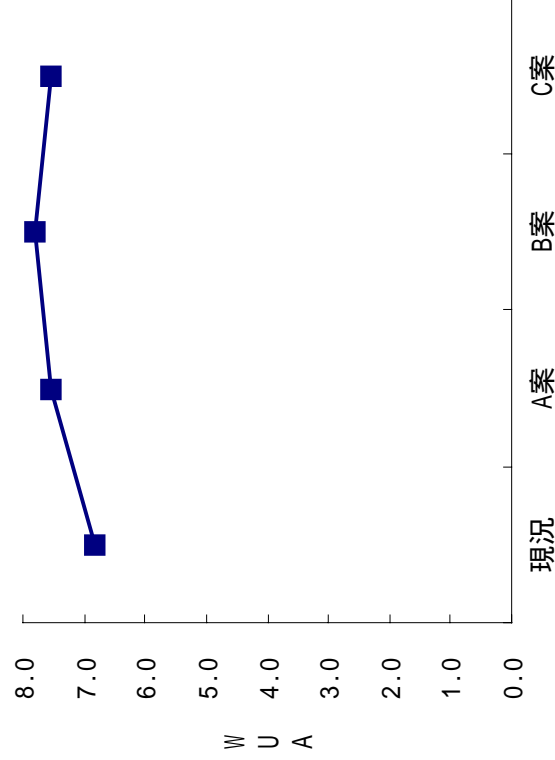
予測計算結果(CSI: $Q=50\text{m}^3/\text{s}$ 、水際ライン: $Q=15\text{m}^3/\text{s}$)

冬期の流況を踏まえたシシヤ毛産卵床の比較結果(区分)

全域(6.0km下流)



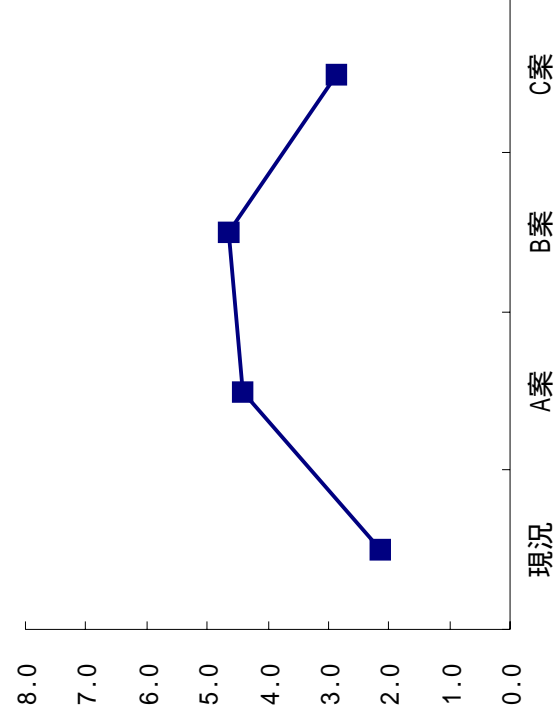
主要産卵範囲(1.4-2.8km)



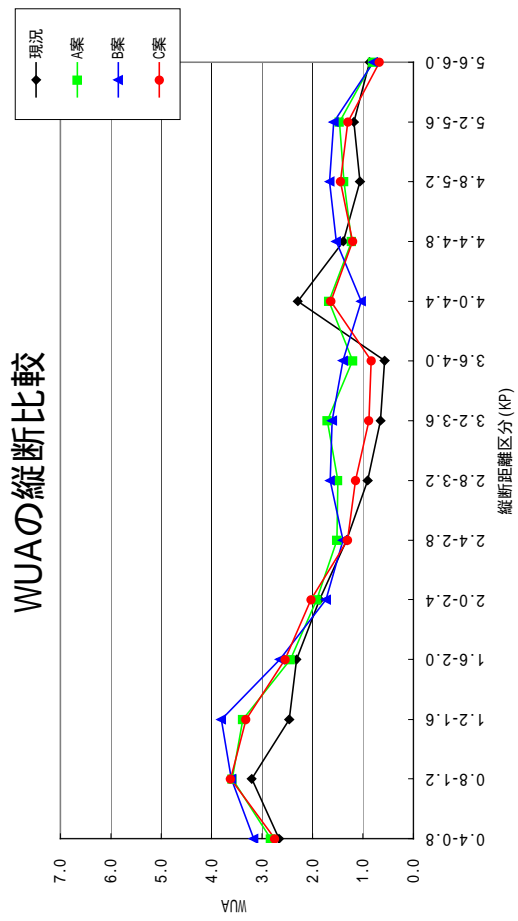
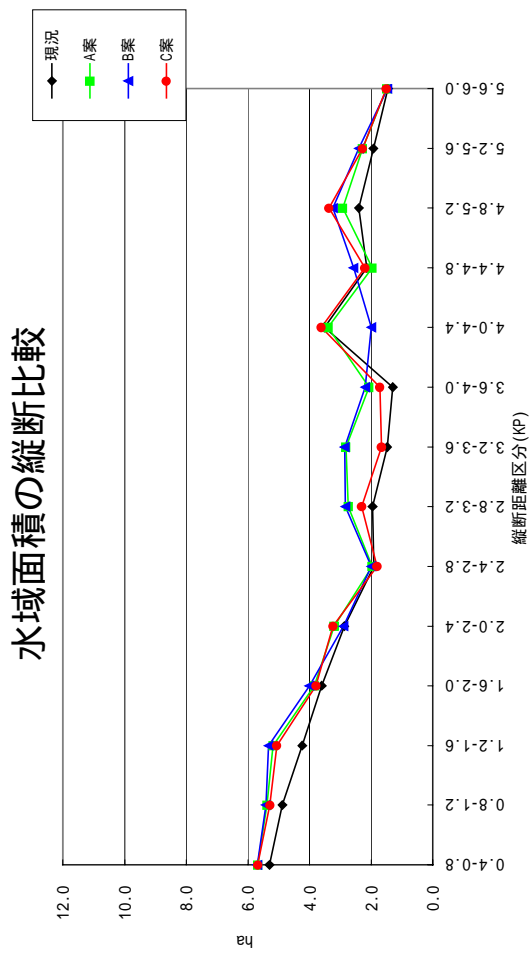
予測結果概要

- ・ 全域及び主要産卵範囲
現況河道に比べて組合せ案のWUAは大きい
組合せA～C案のWUAに大きな違いはみられない。
- ・ 上流産卵範囲(AB案では正常流量程度掘削)
現況河道に比べて組合せ案のWUAは大きく、
組合せA案とB案のWUAが大きくなる。

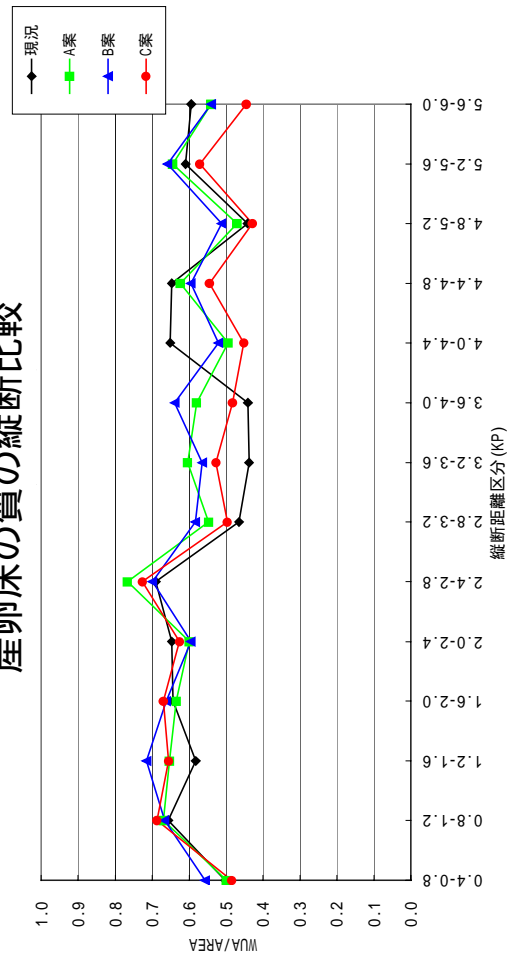
上流産卵範囲(2.8-4.0km)



冬期の流況を踏まえたシシャモ産卵床の比較結果(縦断)



産卵床の質の縦断比較



予測結果概要

- ・縦断的にみても現況よりも組合せ案のWUAが大きき場合が多い
- ・2.8 ~ 4kmの組合せA、B案の水域面積、WUAは現況よりも大きい
- ・産卵床の質(CSIの平均値)は、現況+3案の値の範囲は0.5 ~ 0.7程度と比較的安定している。

5.砂礫河原の評価

検討目的

- ・現況河道と組合せA案、組合せB案、組合せC案において、平均的な出水後の砂礫河原を比較評価する。

砂礫河原について

今回の検討においては、以下のように設定した。

1. 融雪期出水において、樹木の分布箇所に関わりなく流れの力により、大きな流れの力が働く箇所。
2. シシヤモ産卵期において、低水路内の干出箇所。

$$\text{流れの力: 無次元掃流力 } \tau^* = \frac{u_*^2}{\left(\frac{\sigma}{\rho} - 1\right)gd}$$

u_* : 摩擦速度、 ρ : 水の密度、 σ : 土粒子の密度、 g : 重力加速度、 d : 粒径(今回は d_{60})

砂礫河原の分布状況

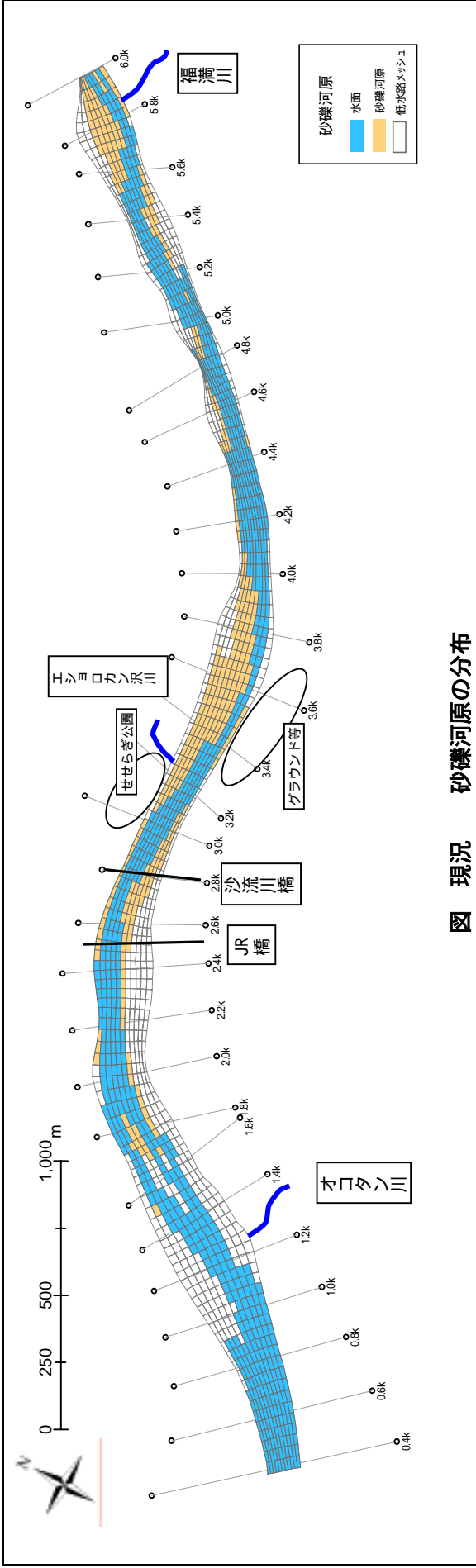


図 現況 砂礫河原の分布

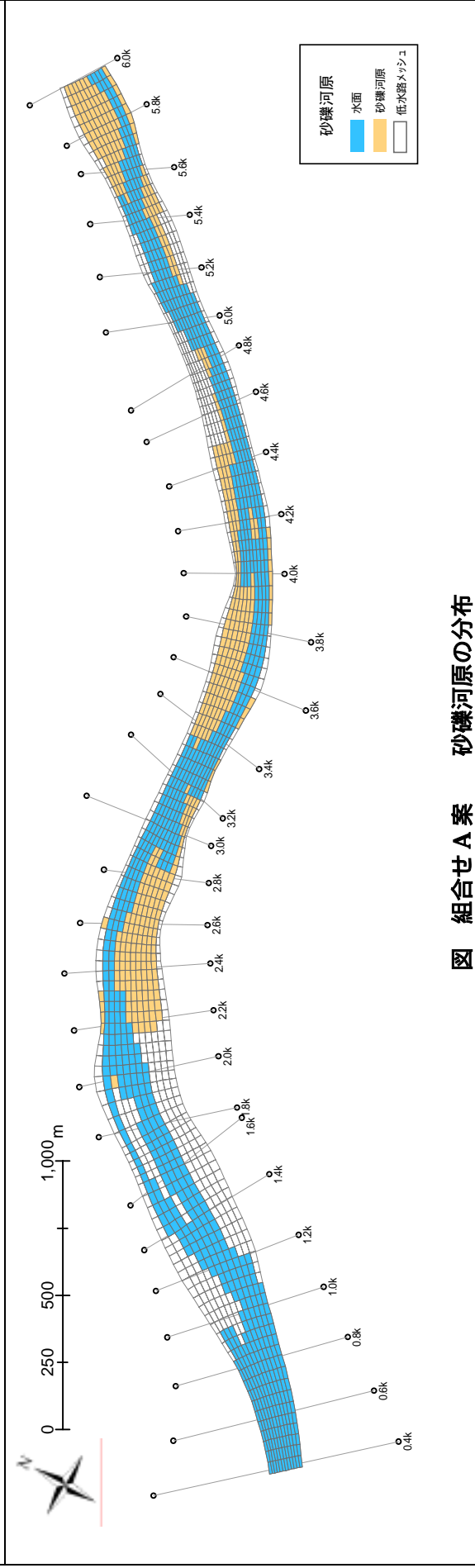


図 組合せA案 砂礫河原の分布

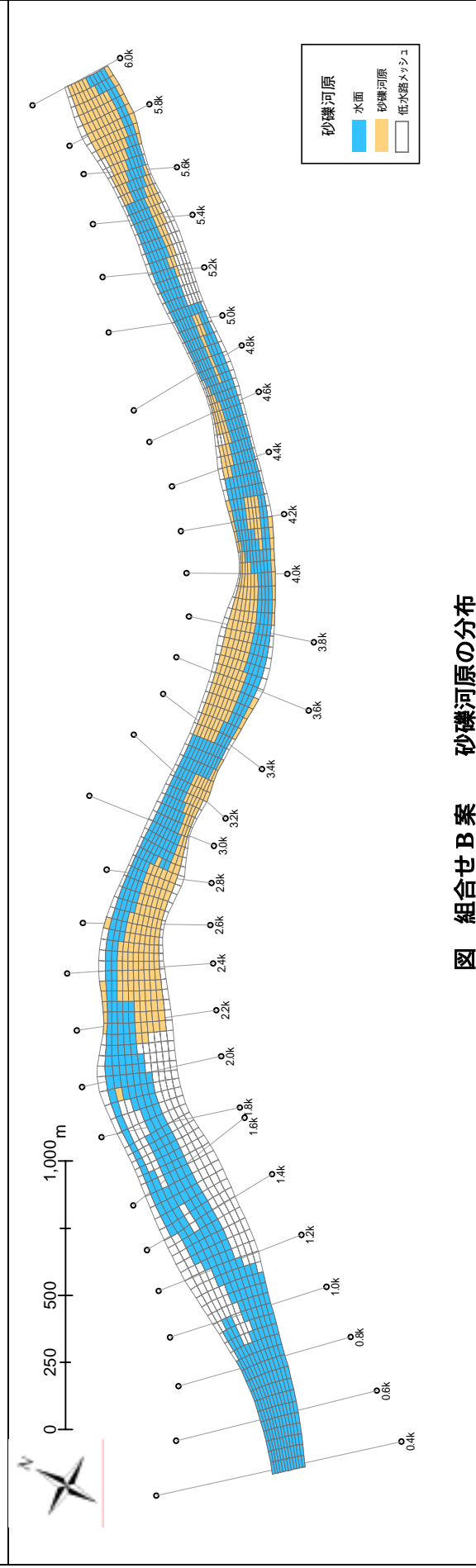


図 組合せB案 砂礫河原の分布

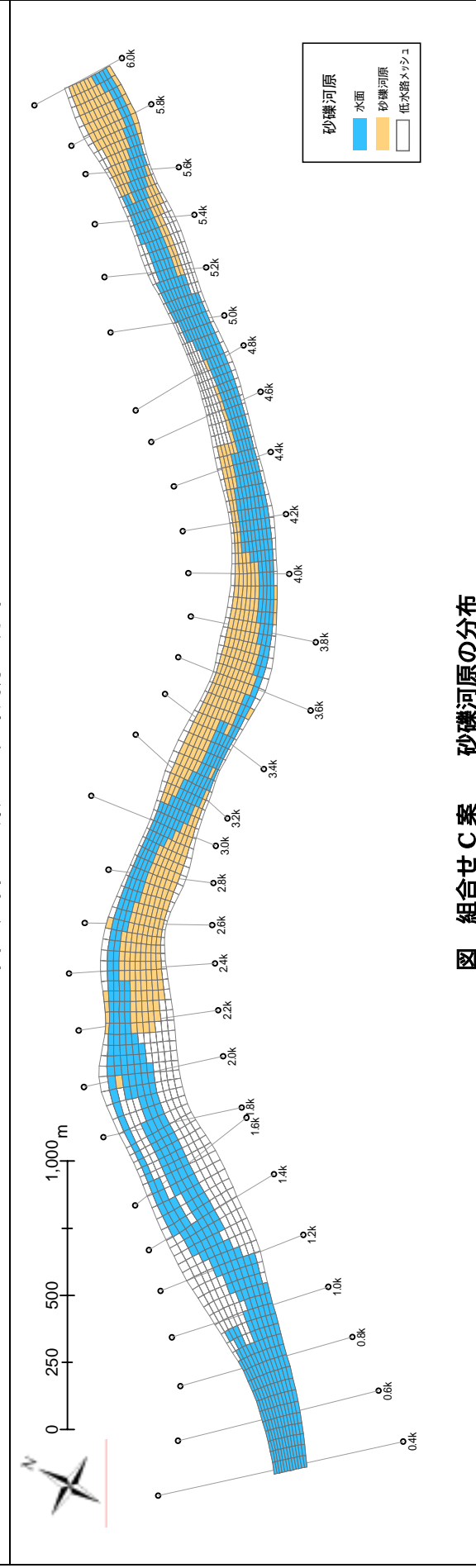
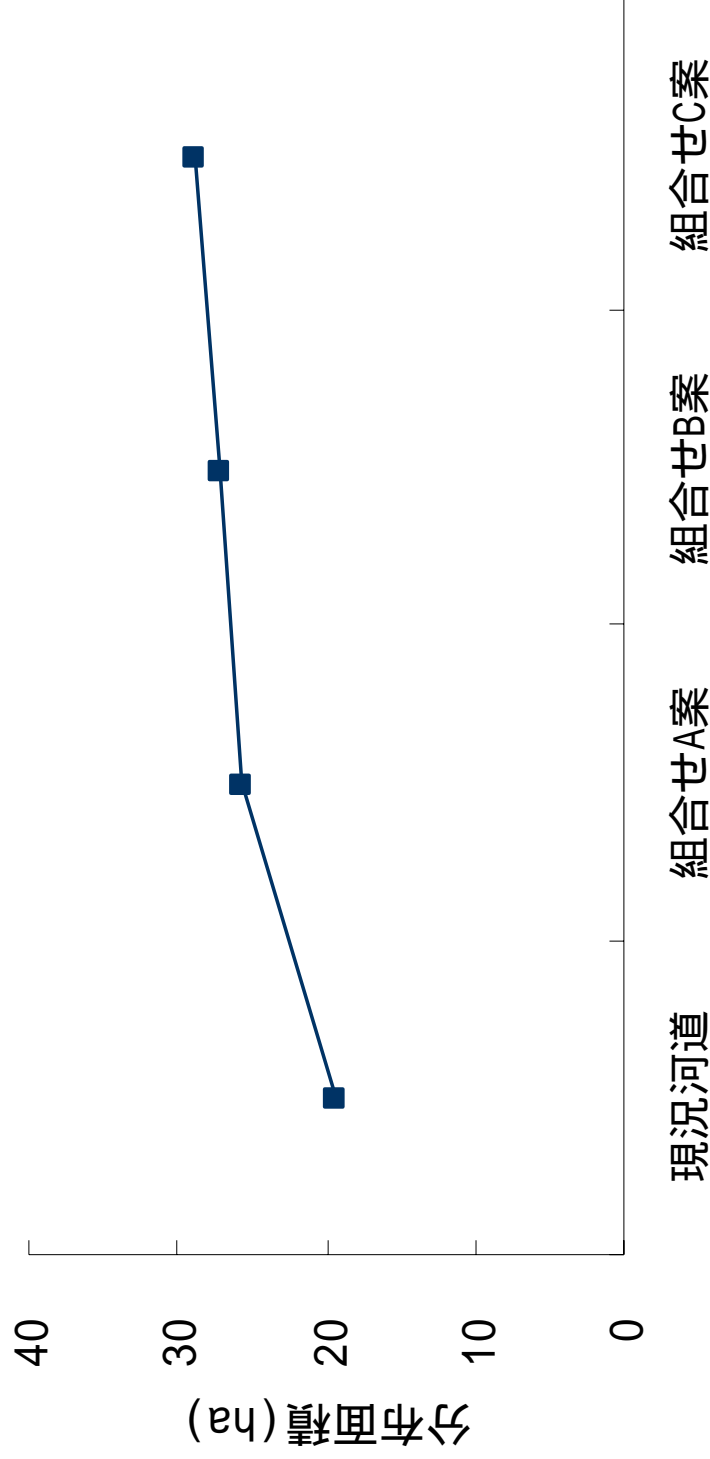


図 組合せC案 砂礫河原の分布

砂礫河原の分布状況の比較結果(区分)

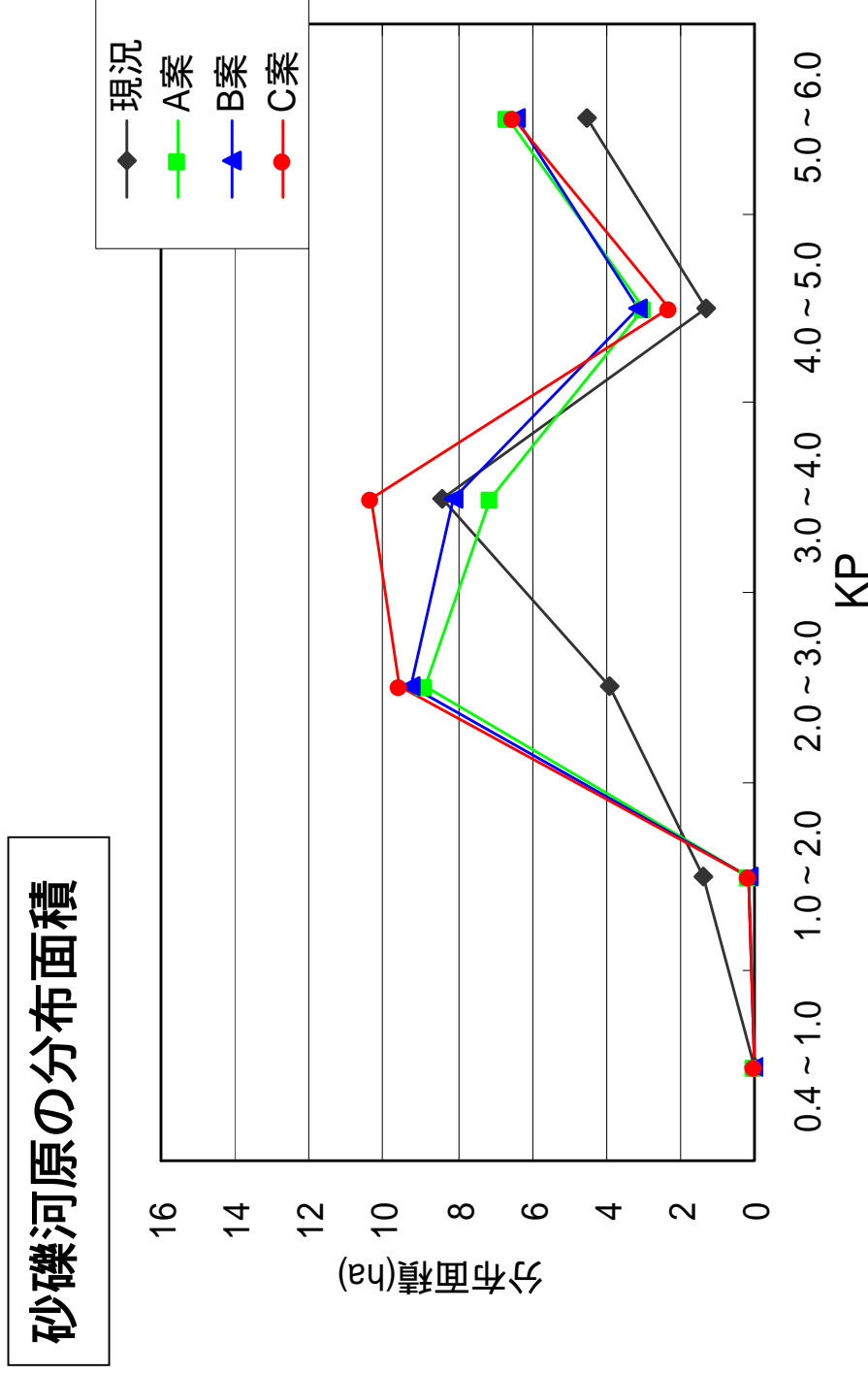
全域(6.0km下流)



予測結果概要

- ・現況河道に比べて組合せ案の砂礫河原の分布面積は大きいですが、A～C案の砂礫河原分布面積に大きな違いはみられない。

砂礫河原の分布状況の比較結果(縦断)



予測結果概要

- ・縦断的にみて、KP2.0～3.0の区間及びKP4.0～6.0の区間では、組合せ案の砂礫河原の分布面積は現況河道より大きい。

6. 組合せ河道の総合評価

河道掘削案（掘削形状）の評価

整備案（掘削形状）		A 案	B 案	C 案	
		<p> 豊水位掘削 シシヤモ主要産卵範囲 正常流量水位掘削 </p> <p> 正常流量水位掘削：KP3.0～4.0 豊水位掘削：KP0.4～3.0、KP4.0～6.0 </p>	<p> 豊水位掘削 シシヤモ主要産卵範囲 正常流量水位掘削 </p> <p> 正常流量水位掘削：KP3.0～6.0 豊水位掘削：KP0.4～3.0 </p>	<p> 豊水位掘削 シシヤモ主要産卵範囲 正常流量水位掘削 </p> <p> 豊水位掘削：KP0.4～6.0 </p>	
河川環境定量評価	シシヤモ産卵床	・シシヤモ産卵床の評価は、現況河道より高い。 (WUA(現況比)：1.2)	・シシヤモ産卵床の評価は、現況河道より高い。 (WUA(現況比)：1.2)	・シシヤモ産卵床の評価は、現況河道より高い。 (WUA(現況比)：1.1)	
治水面	河道の安定	・掘削形状のまま長期的に安定すると思われる。	・掘削形状のまま長期的には安定すると思われる。	・掘削形状のまま長期的には安定すると思われる。	
社会面	施工量	・掘削土量の3案の差は小さい。 掘削土量：約67万m ³	・掘削土量の3案の差は小さい。 掘削土量：約66万m ³	・掘削土量の3案の差は小さい。 掘削土量：約72万m ³	
	高水敷利用	・せせらぎ公園、アイスリンク、サッカー場等の利用に対する影響は小さい。	・せせらぎ公園、アイスリンク、サッカー場等の利用に対する影響は小さい。	・せせらぎ公園、アイスリンク、サッカー場等の利用に対する影響は小さい。	
環境面	水域（平水流量時）	・KP3.0～4.0の区間において正常流量水位で掘削するため、工事中・工事直後の水域への影響は大きい。	×	・KP3.0～6.0の区間において正常流量水位で掘削するため、工事中・工事直後の水域への影響は大きい。	×
	水域～陸域（砂礫河原等）	・砂礫河原の分布面積は、現況河道より大きい。 (砂礫河原(現況比)：1.3)		・砂礫河原の分布面積は、現況河道より大きい。 (砂礫河原(現況比)：1.4)	
	陸域（樹林帯等）	・掘削にともなう樹林帯の消失面積の3案の差は小さい。 【河口～KP6.6での樹林帯面積】 現況：29.7ha 掘削後：24.1ha(消失面積：5.6ha) (消失割合：19.0%)	×	・掘削にともなう樹林帯の消失面積の3案の差は小さい。 【河口～KP6.6での樹林帯面積】 現況：29.7ha 掘削後：24.5ha(消失面積：5.2ha) (消失割合：17.5%)	×
総合評価（事務局案）					

評価基準

- ：現況より良（増）
- ：現況と同程度
- ×：現況より不良（減）