

設計便覧(案)河川編

【第3編 計画 第2章 河道計画】

の運用事項の解説

平成19年12月

滋賀県土木交通部河港課

解説内容

- 解説の対象

- 設計便覧(案)第2編河川編の運用事項
(平成19年12月滋賀県土木交通部)

- その他 第3編 計画 第2章 河道計画

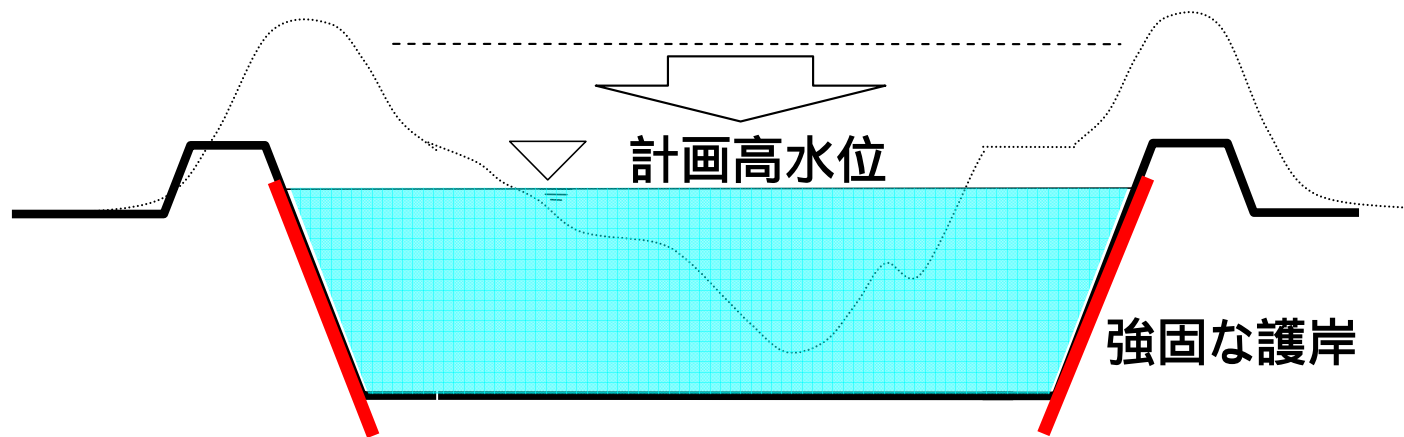
- 設計便覧の適用は、平成19年(2007年)12月20日付け滋監第2113号「設計便覧(案)河川編について(通知)」により、平成20年1月4日以降の設計業務等に適用する

設計便覧(案)第2編河川編の運用事項(平成19年12月)は次アドレスに掲載しています。

<http://www.sct.or.jp/book/binnrannunnyou.htm>

これまでの河川改修

1. 「大洪水時の流量」に着目
2. 破堤時に壊滅的な被害をもたらす天井川の解消を目的に河床掘削を優先的に実施



これまでの河川改修の効果・課題

(効果)

- 洪水災害の頻度が減少した。

(課題)

1. 川の断面が大きくなったため、出水時の水や土砂の流れが弱くなったり、砂州の冠水頻度が変化した。
2. 礫河原や瀬・淵が減少。河道内樹林が顕著となった。
3. 川が川をつくる営み(川の営力)を低下させた。



愛知川

淡海の川づくりのめざすべき姿

1. 計画洪水流量を、より安全に流下させる断面を確保する。
2. 川の営力により、河原・瀬・淵・多様な水際が継続的に形成・維持される断面を確保する。

定期的攪乱(無次元掃流力 u^* :タウスター)

自然の営力、瀬・淵形成(川幅水深比 B/H)

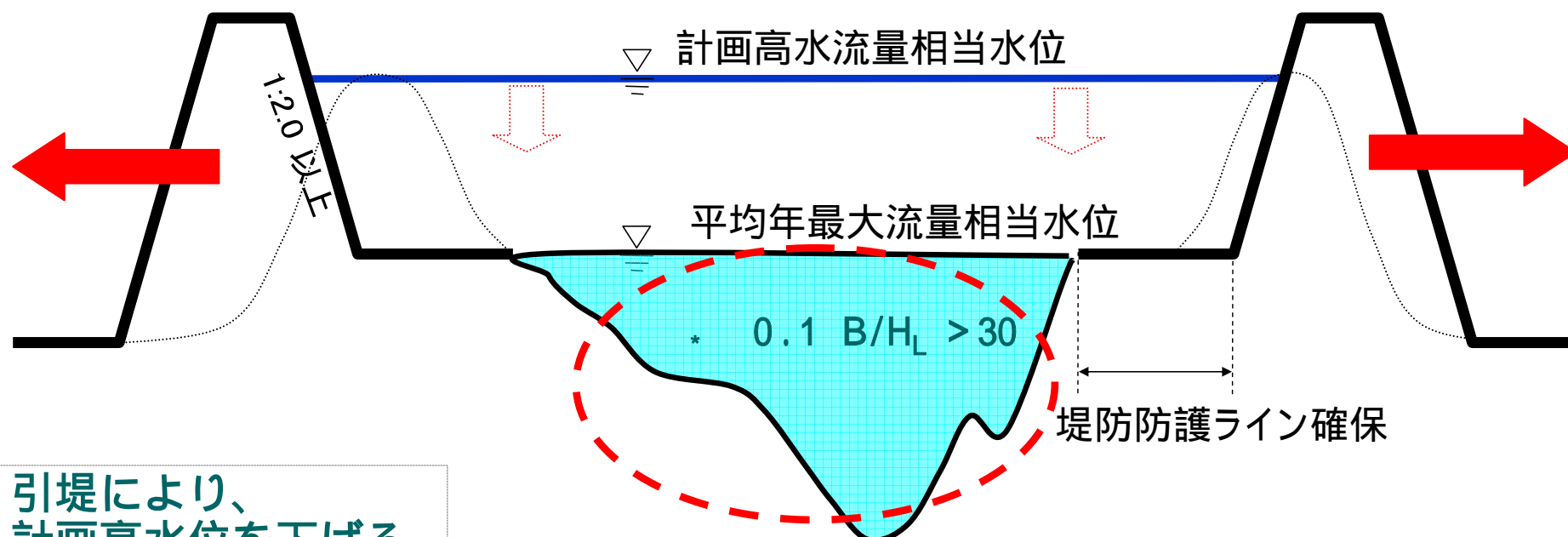
3. (特に、琵琶湖の背水区間では)琵琶湖への土砂供給が維持される河道を確保する。

琵琶湖への土砂供給(掃流力 u^* :ユースター)

これから (H19.12以降) の河道計画の方法

- 基本的な考え方 -

- 川が川をつくる営み (川の営力) をいかす
- まず、「中小洪水時の流量」で、低水路形状を設定
- 次に、「大洪水時の流量」で、堤防間形状を設定



引堤により、
計画高水位を下げる

- 中小洪水の流量をもとに、低水路の大きさを設定
- 低水路形状は極力改変しない

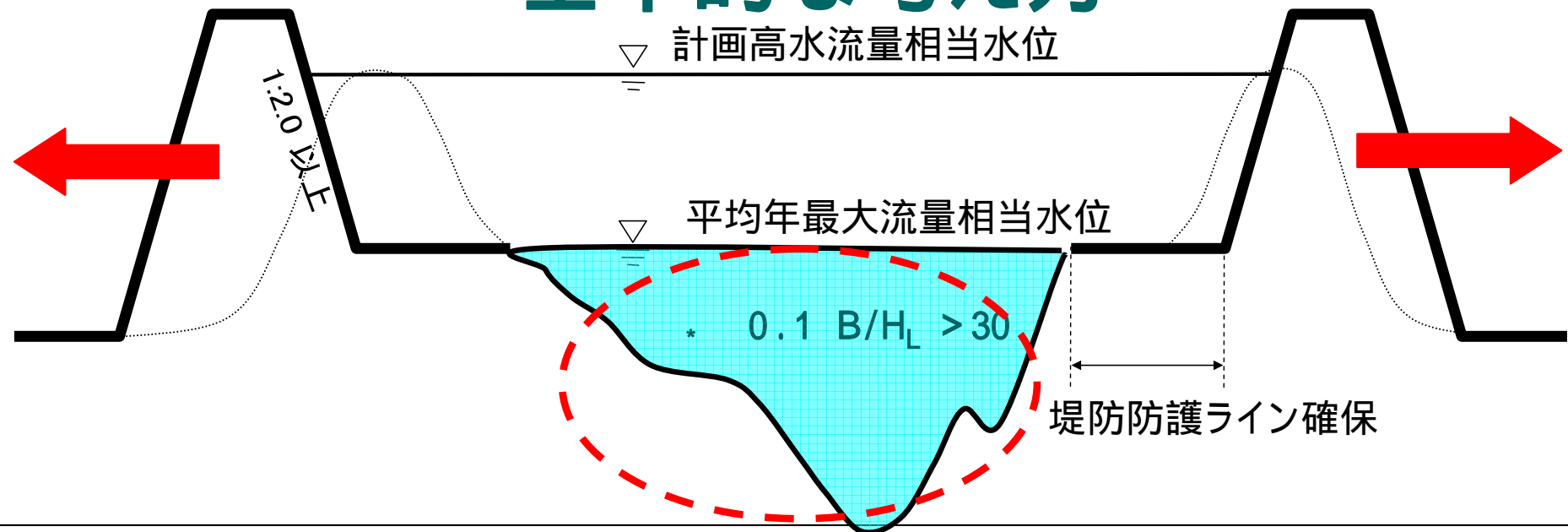
これから (H19.12以降) の 河道計画の方法

1. 平面形状および縦断勾配は、現況の形状をできるだけ尊重して設定する。できるだけ河床掘削を避ける。
2. 横断形状は、まず低水路形状を定めた上で、次いで計画高水流量の河積確保の形状を定めるという2段階で設定する。
3. 低水路横断形の設定は、次の区間ごとに行う

琵琶湖の非背水区間

琵琶湖の背水区間

これから (H19.12以降) の河道計画の方法 - 基本的な考え方 -



1. 現況河道の低水路形状で * $0.1, B/HL > 30$ を満足していれば、低水路形状は改変しない。 (まず、低水路形状を設定)
2. 現況河道が * $0.1, B/HL > 30$ を満足していない場合、工事後断面が * $0.1, B/HL > 30$ となるように、低水路水位HL、低水路幅Bを設定する。
3. 計画高水流量の断面は、できるだけ河床掘削を避け、引堤により確保。 (次いで、堤防間形状を設定)
4. 高水敷高は、平均年最大流量時の水位付近に設定する。

琵琶湖の非背水区間における 低水路横断形設定時の留意点

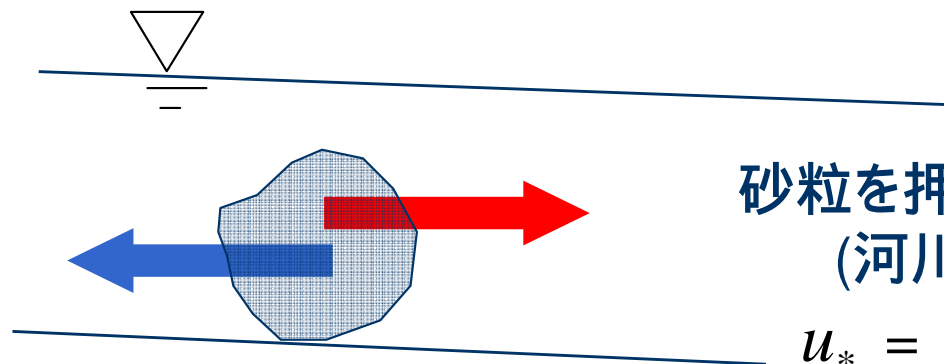
具体的目標	指標、目標値	目標値の根拠
1 植物の進入を防ぐ 程度に砂州が <u>定期的</u> <u>に攪乱</u> されること	平均年最大流量 Q_m (2 ~ 3年に一度生 起)に対応する <u>無次元掃流力</u> <u>* 0.1</u>	* 0.1の場合、 頻繁に草本域が攪 乱されると判断。
2 <u>砂州(瀬・淵形成、 多様な水際)</u> が形成 されること	Q_m に対応する <u>川幅水深比</u> <u>$B/H_L > 30$</u>	$B/H_L > 30$ の場合、 砂州が形成され ると判断。

定期的攪乱 無次元掃流力 *で評価できる

*: 無次元掃流力とは・・・砂粒の移動のしやすさを示した指標

$$t_{*R} = u_*^2 / (s \cdot g \cdot d_R)$$

無次元掃流力とは、流れが砂粒に及ぼす掃流力(F)と流れに対する抵抗力(R)の比であり、数値が大きくなるほど砂粒が移動し易くなる。



砂粒を押し流そうとする力
(河川勾配、水深)

$$u_* = (g H_L I_e)^{0.5}$$

砂粒の流れに抵抗する力
(河床材料の大きさ)

$$s \cdot g \cdot d_R$$

u_* : 摩擦速度^{*}

s : 河床構成材料の水中比重 (≒ 1.65)

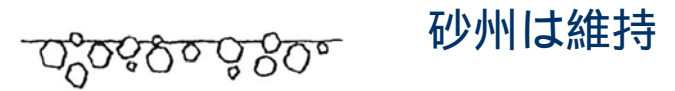
d_R : 河床構成材料の代表粒径^{*}

g : 重力の加速度^{*}

無次元掃流力 * 0.1のとき、頻繁に草本域が攪乱される。

無次元掃流力 * > 0.06 の場合

裸地が攪乱され、砂州は維持される



無次元掃流力 * **0.1**の場合

頻繁に草本域が攪乱される



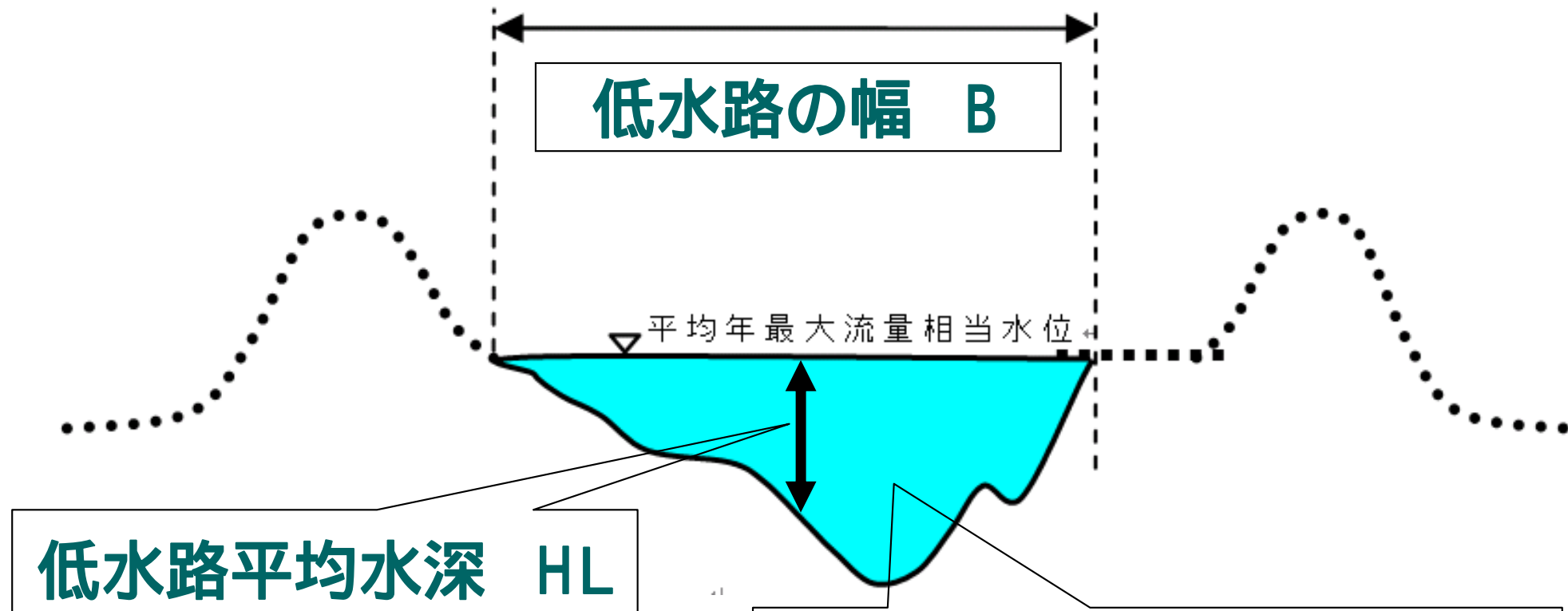
無次元掃流力 * 0.06

攪乱されにくく砂州が安定

草地化、樹林化が進行する



砂州(瀬・淵)の形成は、平均年最大流量時の川幅水深比 B/H で評価できる。



低水路平均水深 HL

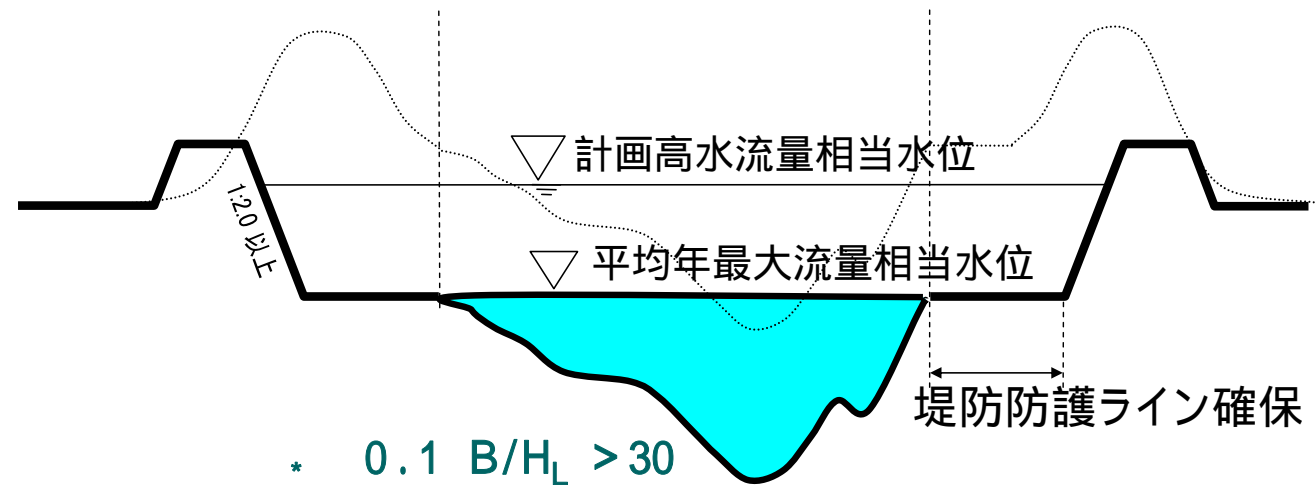
砂州発生領域
 $B/H > 30$

平均年最大流量とは？

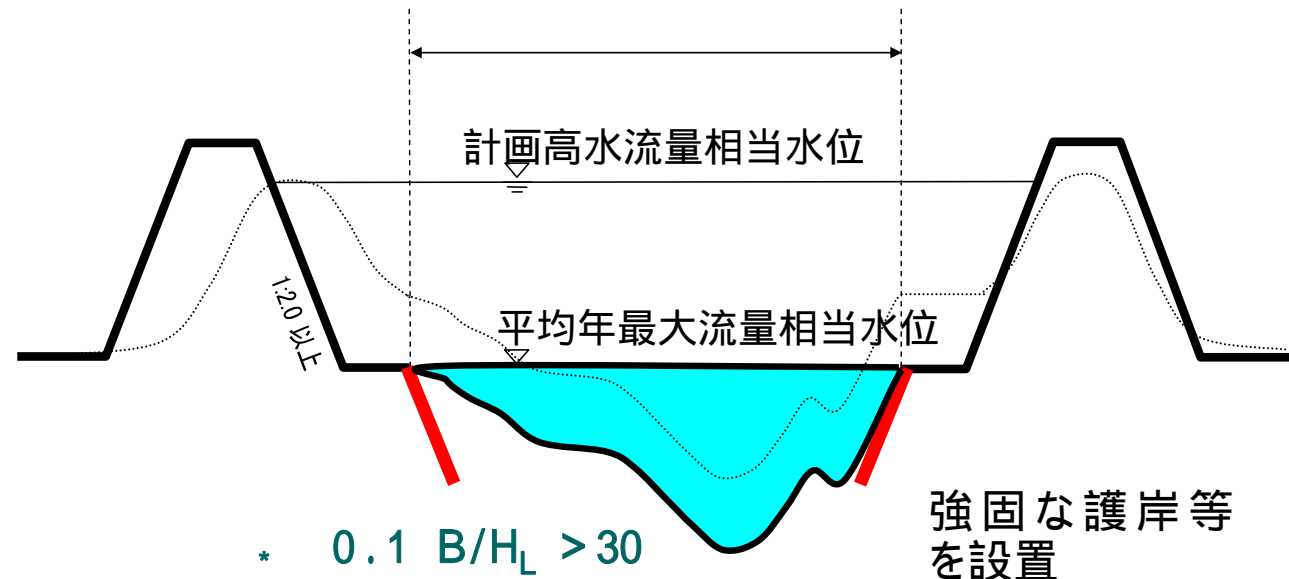
1. 「年最大流量の平均値」から求めます。
2. おおよそ、2～3年に1回に発生する流量に該当します。

HWLを下げたい、用地制約等 縦横断形の工夫

工夫例
HWLを下げるため
全体掘削

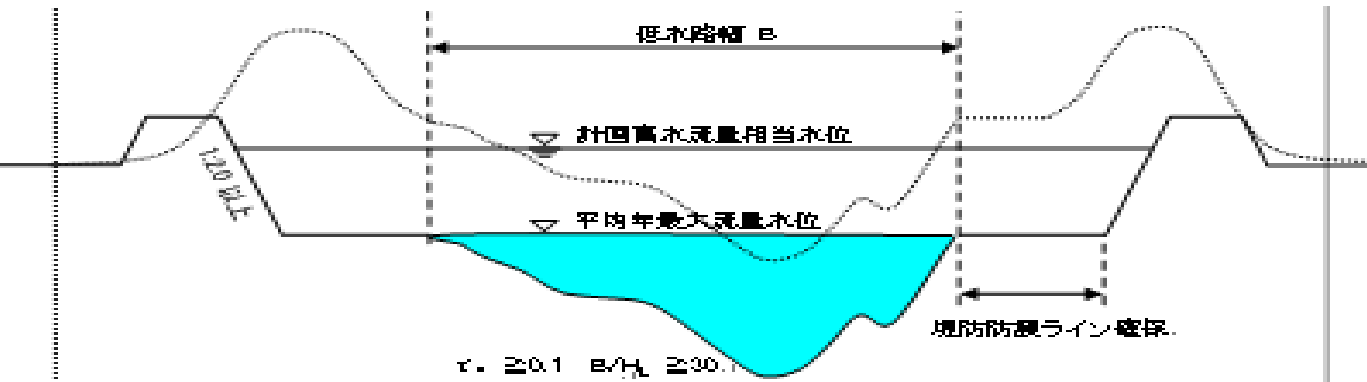


工夫例
引堤用地幅を少なく
するため、
高水敷幅小

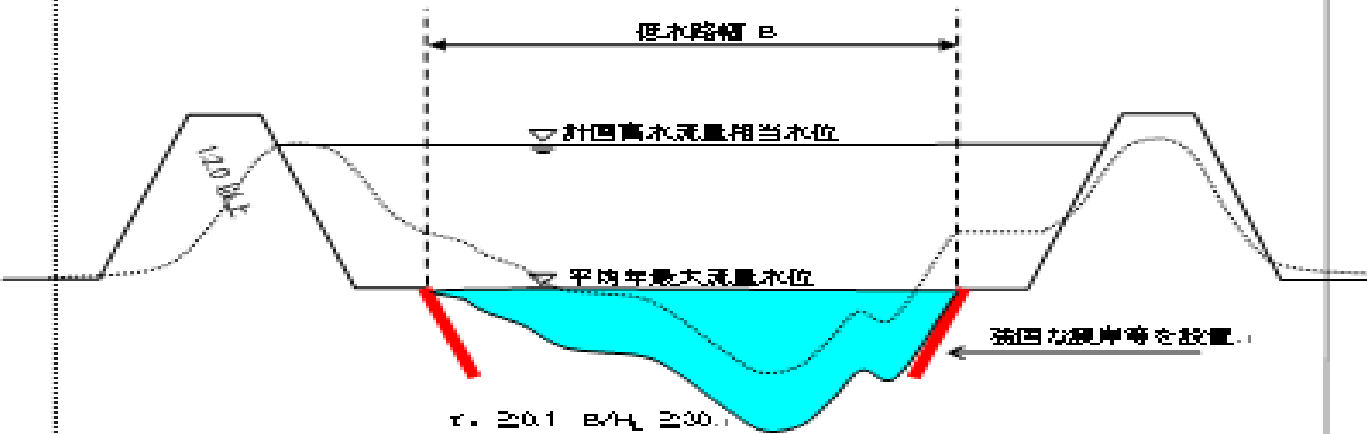


高水位を低くしたい、用地制約等 縦横断形の工夫

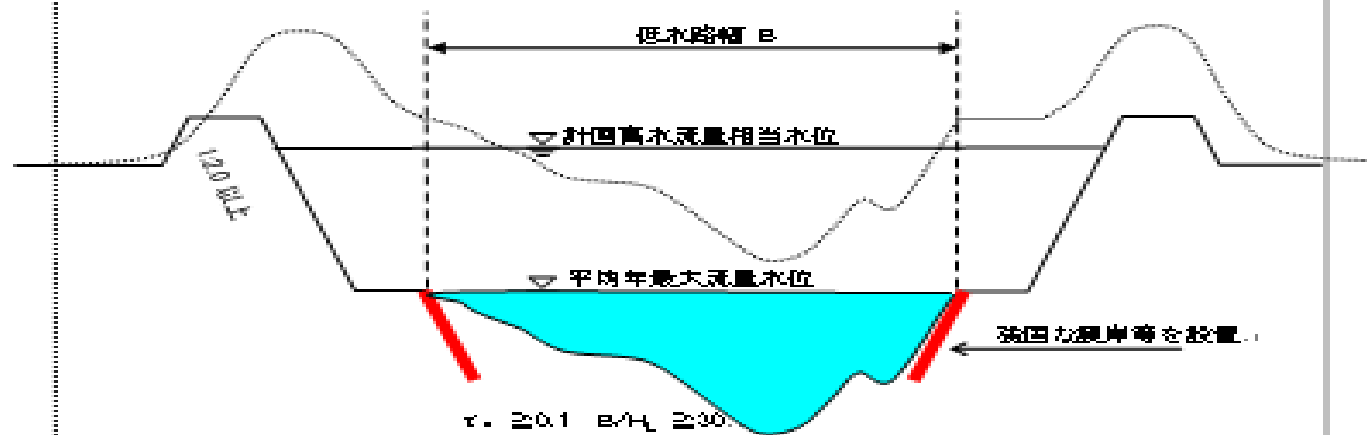
工夫例
全体掘削



工夫例
高水敷幅小

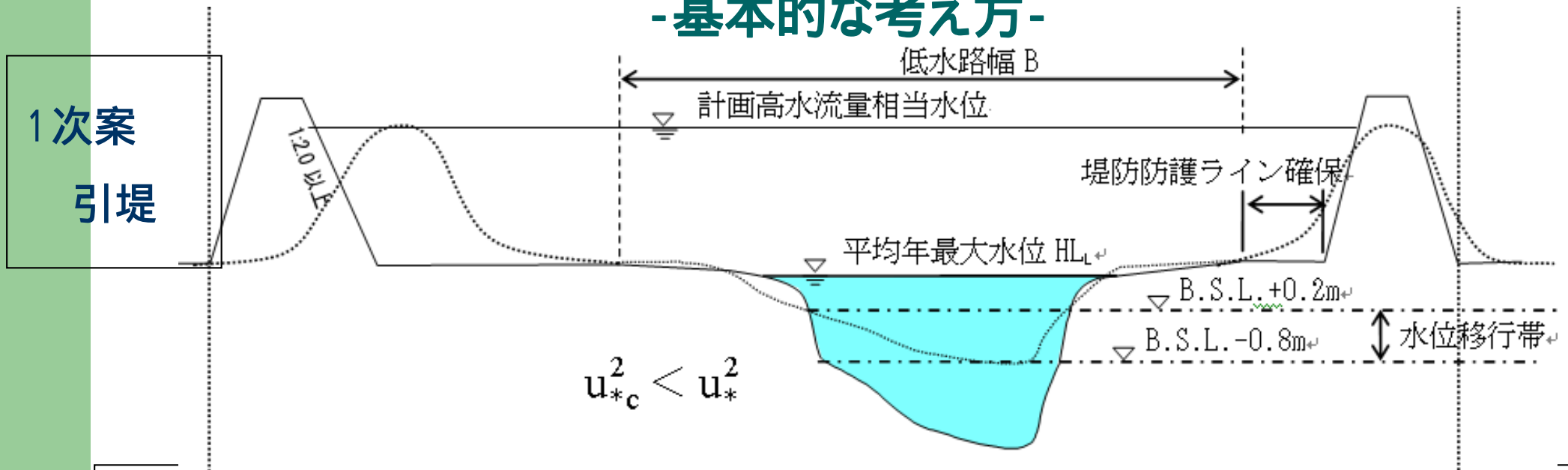


工夫例
全体掘削
高水敷幅小



これから (H19.12以降) の河道計画の方法

-基本的な考え方-



1. 河道計画の1次案は、現況河道の低水路形状で、 u_{*c}^2 (移動限界掃流力) $< u_*^2$ (掃流力) であれば、低水路形状は改変しない。
2. 上記条件を満足しない場合、低水路形状を変更 (低水路幅を狭めるか河床高を上げて琵琶湖水位の影響を小さくするなど) し、条件を満足する断面を設定。
3. 引堤で流下能力を確保 (高水流量) することとし、堤防防護ラインを確保。
4. 高水敷高は平均年最大高水位付近に設定する。

背水区間の河道応答メカニズム

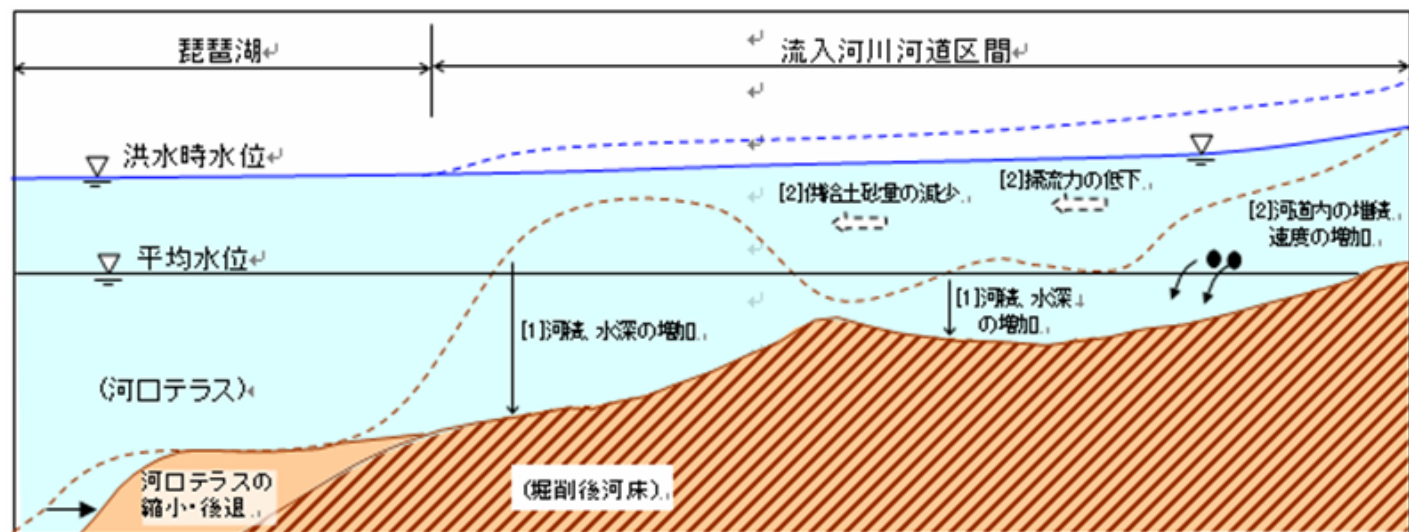
メカニズム

河口部の掘削工事(河積大、水深大)

掘削区間の掃流力低下、土砂堆積速度増加

掘削区間への土砂堆積(流下能力低下)

湖岸への土砂供給減少



琵琶湖の背水区間における 低水路横断形設定時の留意点

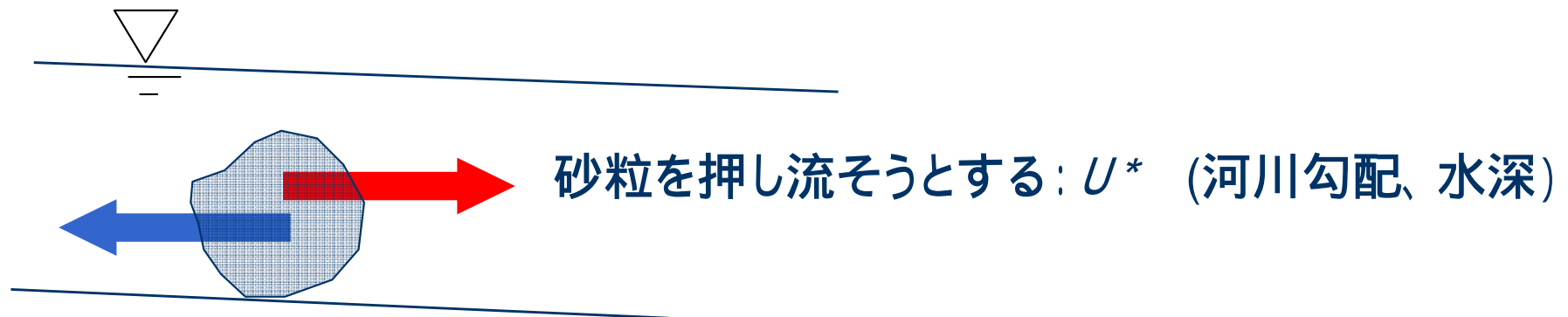
- 琵琶湖への土砂供給が維持されるかどうか。

琵琶湖への土砂供給(掃流力 u^* :ユースター)で評価

琵琶湖への土砂供給は、掃流力 u^* で評価できる

U^* : 掃流力とは・・・砂粒の移動が連続的に見られることを示した指標

$$u_* = (g H_L I_e)^{0.5}$$



砂粒の流れに抵抗する力: R
(河床材料の大きさ)

$$s \cdot g \cdot dR$$

u_* : 摩擦速度 \downarrow

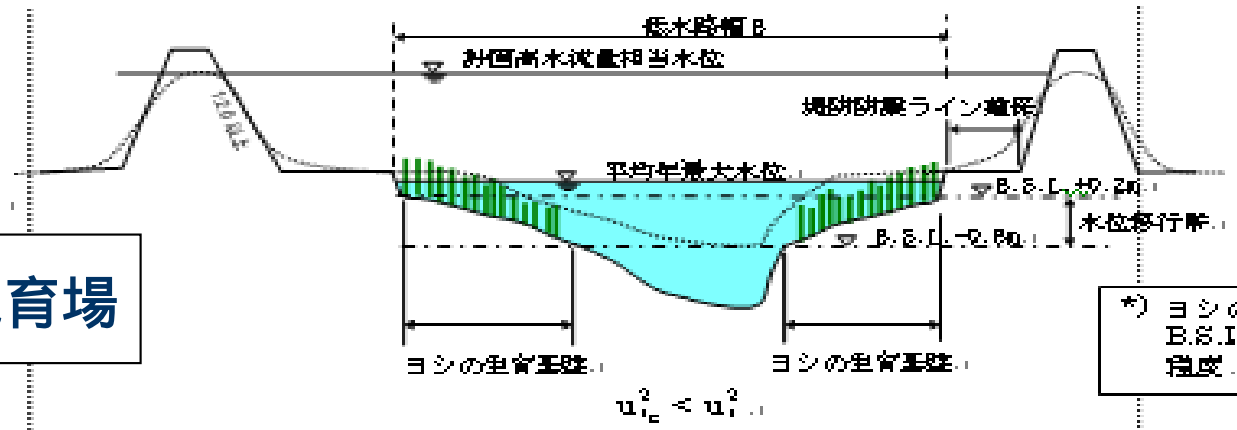
s : 河床構成材料の水中比重 (≈ 1.65)

d_R : 河床構成材料の代表粒径 \downarrow

g : 重力の加速度 \downarrow

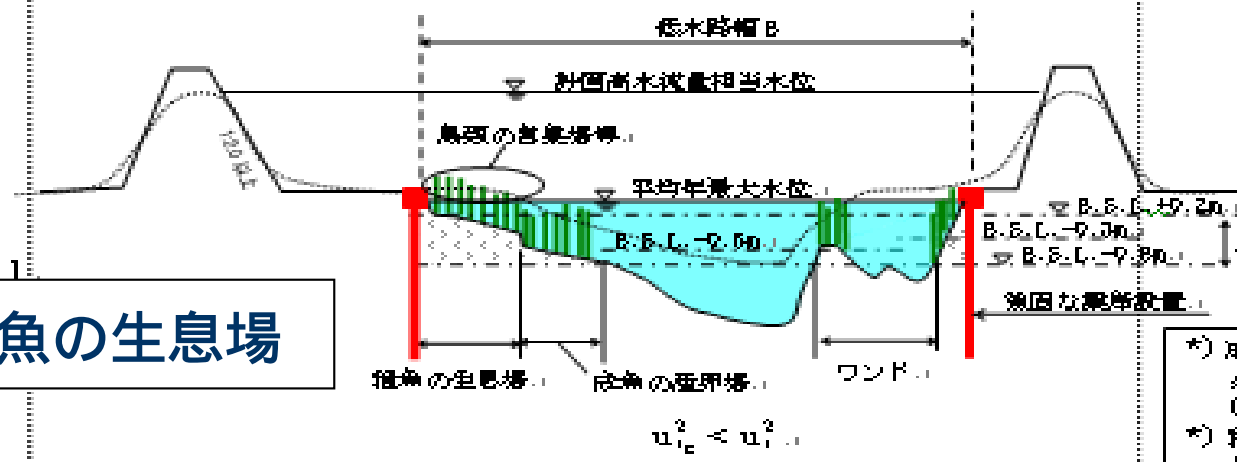
ヨシ帯活用の検討例

工夫例 ヨシ成育場



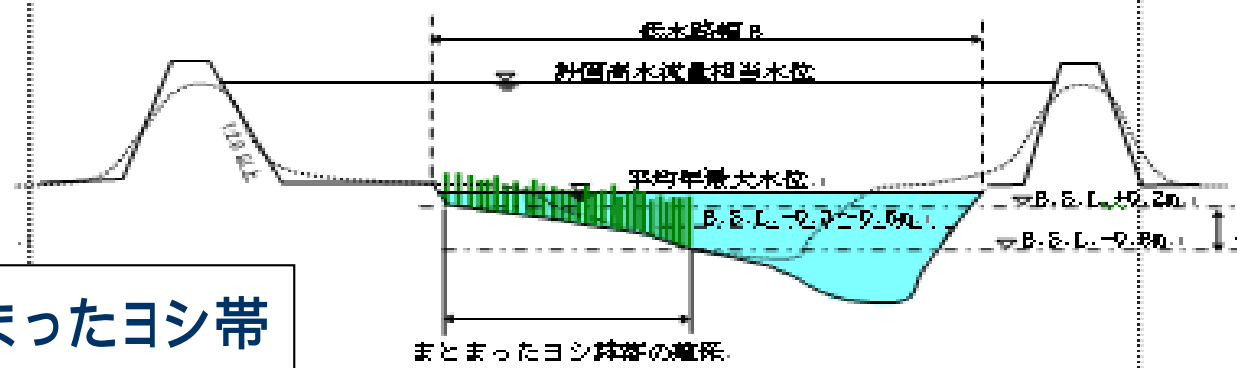
*) ヨシの生育基盤は、
B.S.I. +0.8m+0.2m
程度。

工夫例 魚の生息場



*) 成魚(コイ科魚類)の産卵に
必要な水深 20~30cm ↓
(B.S.I. +0.5m 以下)。
*) 稚魚の成育に必要な水深
50cm 未満 ↓
(B.S.I. +0.3m 未満)。

工夫例 まとまったヨシ帯



現時点における課題、今後の対応

課題

- 今回の手法は、主に直轄区間を対象とした知見 (* 0.1、 $B/HL > 30$) をふまえ設定しているが、琵琶湖流入河川にも適用できるかが不確実であること。

今後の対応

平常時、中小洪水時の水位・流量観測

施工前後の物理特性、動植物分布の応答(レスポンス)を予測・モニタリング

順応的にフィードバック

(参考) 河道計画の策定フロー(全体)

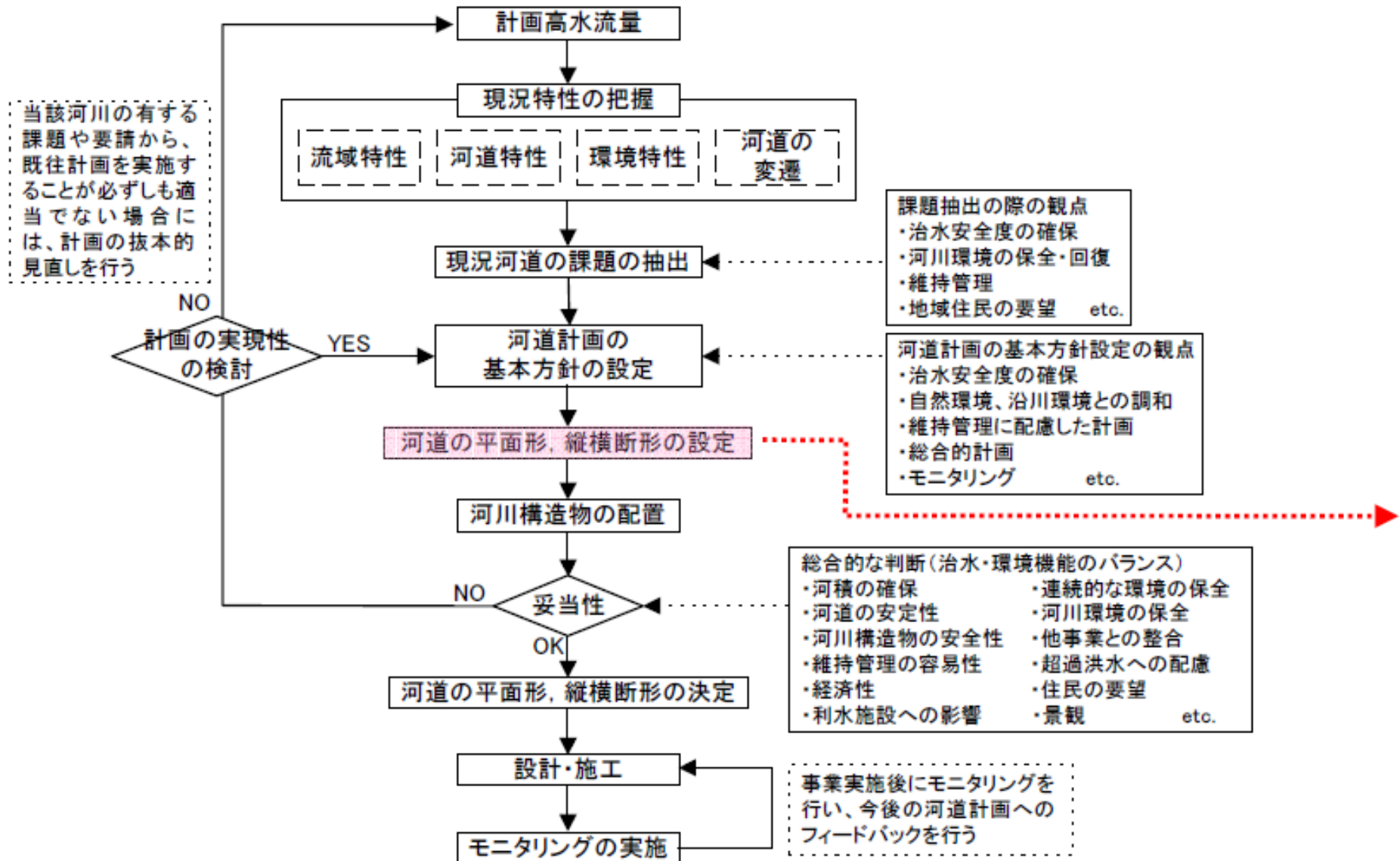


図 2.2.1 河道計画の策定フロー

(参考) 河道計画の策定フロー (平面・縦断・横断系の設定)

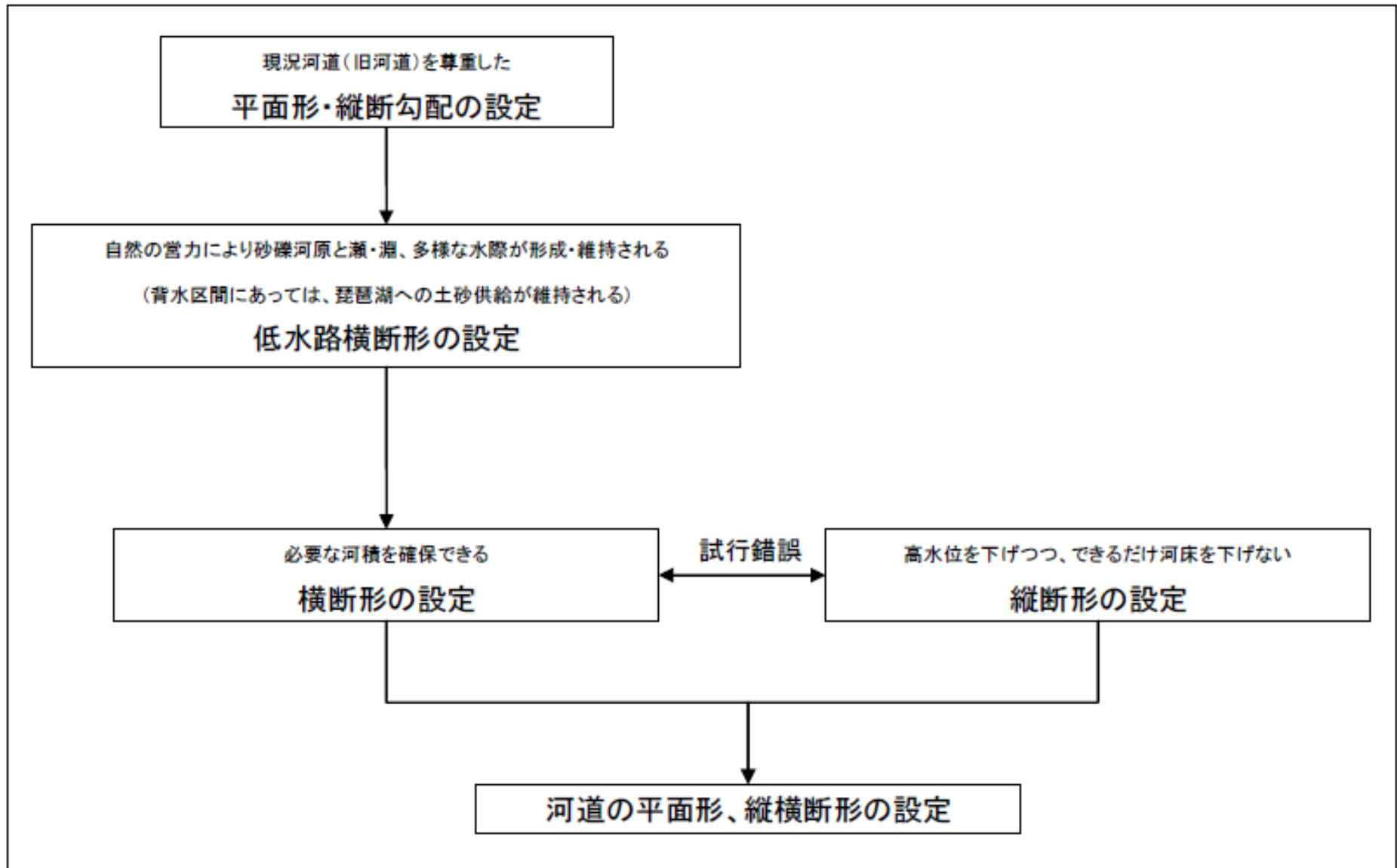


図 2.2.2 河道の平面形、縦横断形の設定フロー