

3. 災害調査とそこから得られた知見

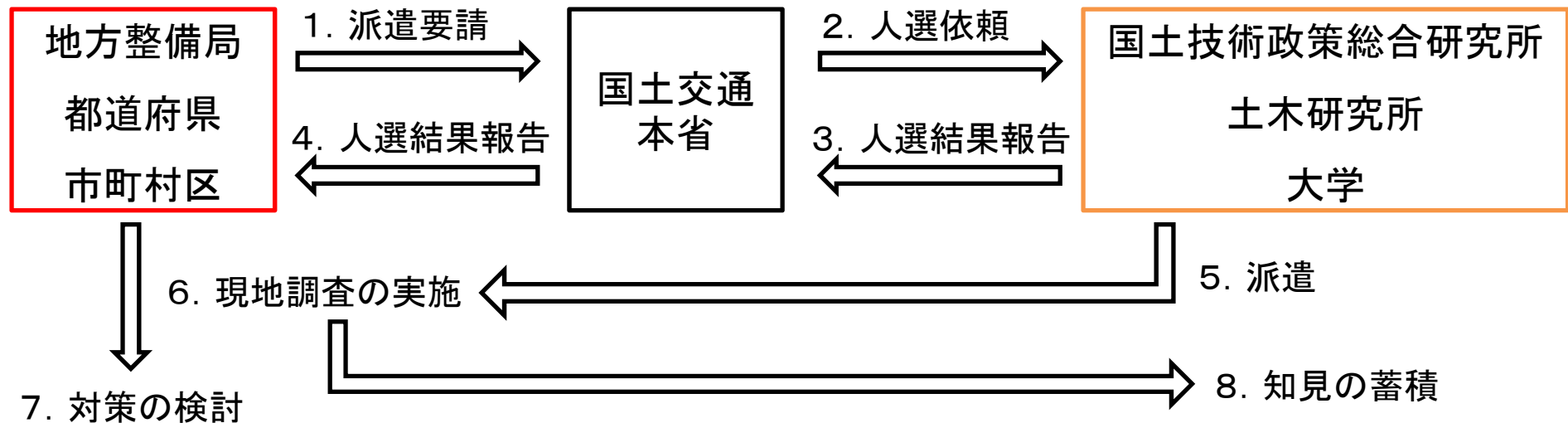
① 災害時専門家派遣制度

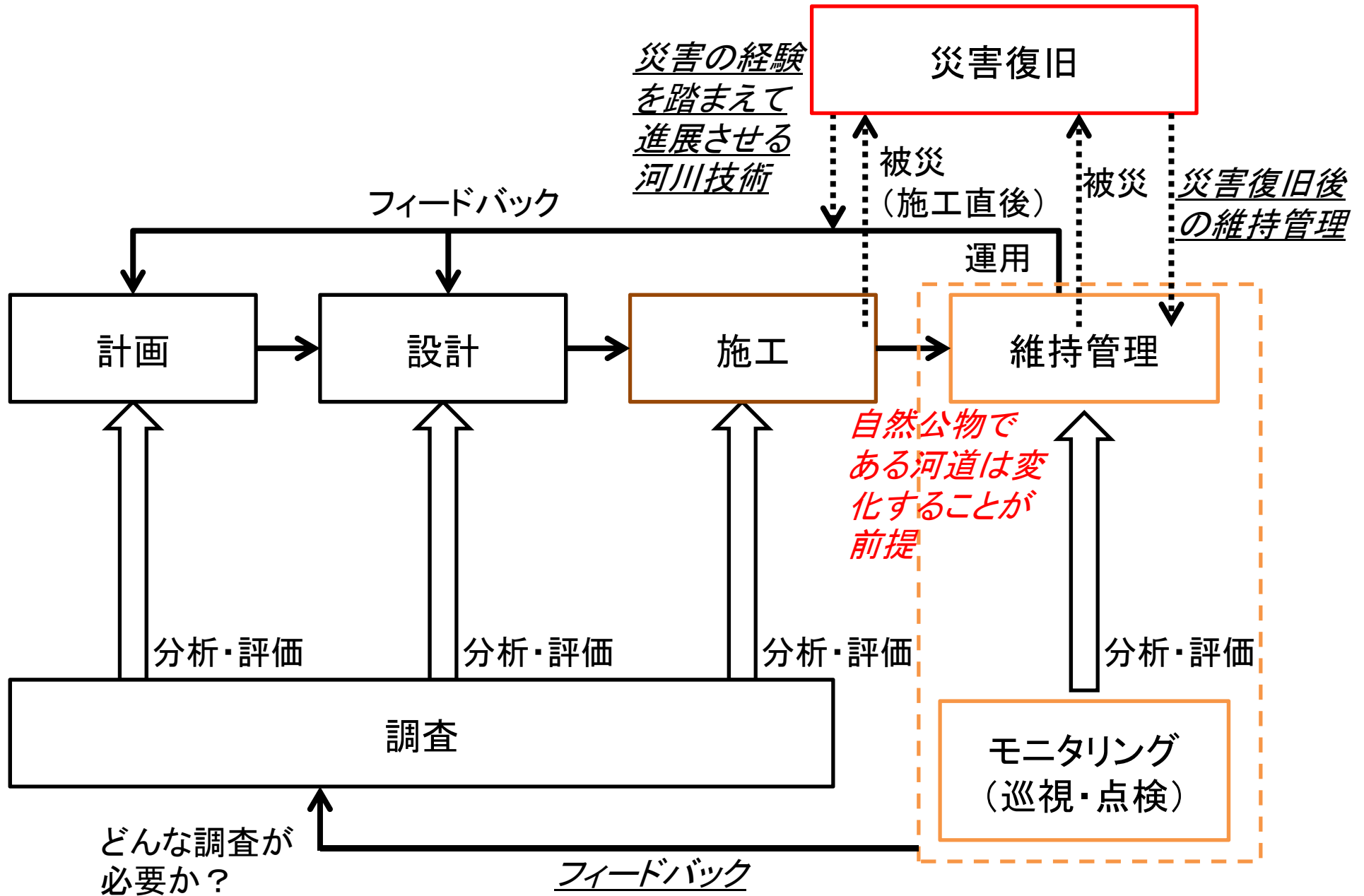
- 被災原因の究明と被災原因を踏まえて対策に関するアドバイスの実施

② 多自然川づくりアドバイザー制度

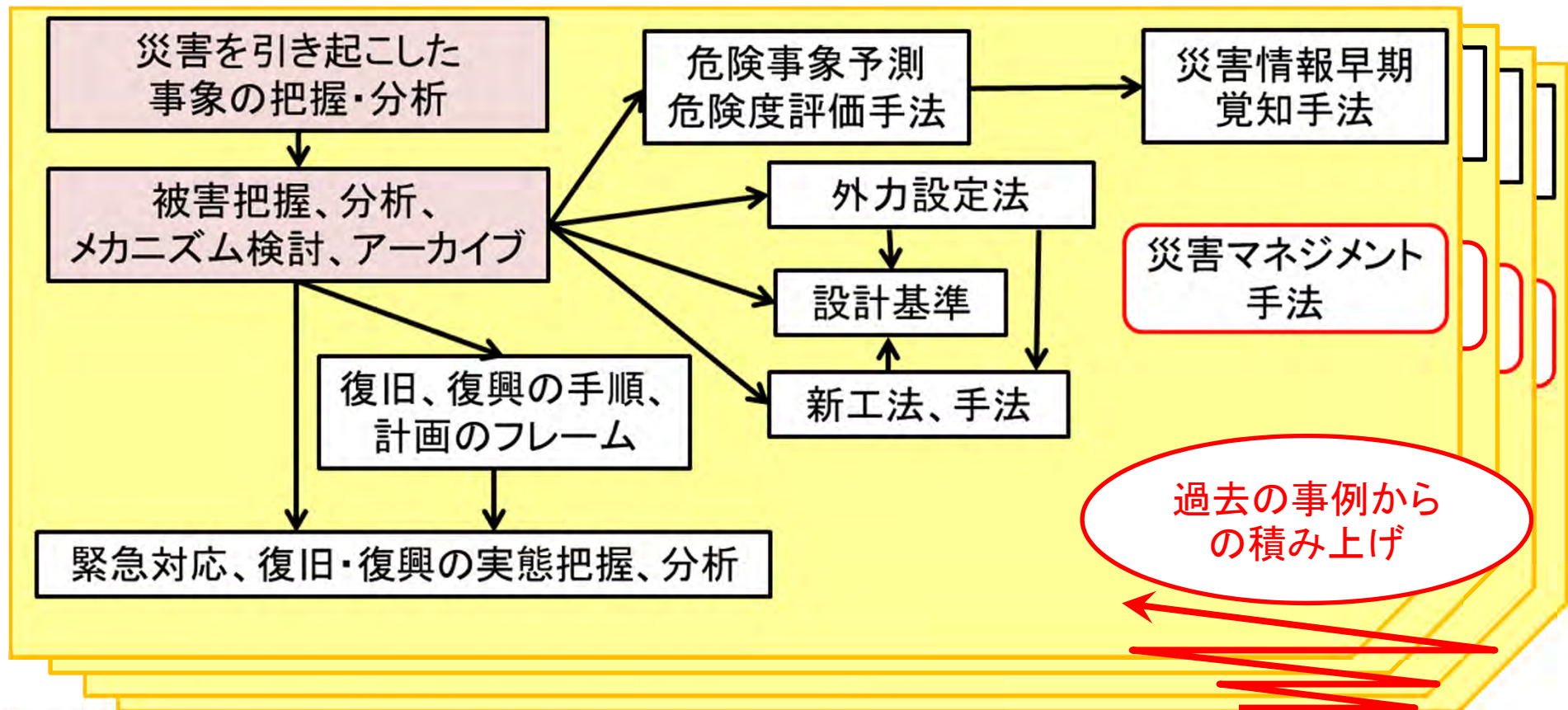
- 災害復旧などで大規模な河川改修を実施する場合の多自然川づくりの観点からのアドバイスの実施

制度の流れ





- 河川構造物管理研究TFでは、東北地方太平洋沖地震・津波(H23)を含めて、九州北部豪雨(H24)、紀伊半島豪雨(H25)、熊本地震(H28)など、**100件程度の災害調査を実施**(H20年以降)。
- 調査やその後の分析で得られた**知見を蓄積**し、各局面で活用していくことが重要である。また、技術そのものを進化させていく。



河道

1. 局所洗掘
2. 側方侵食

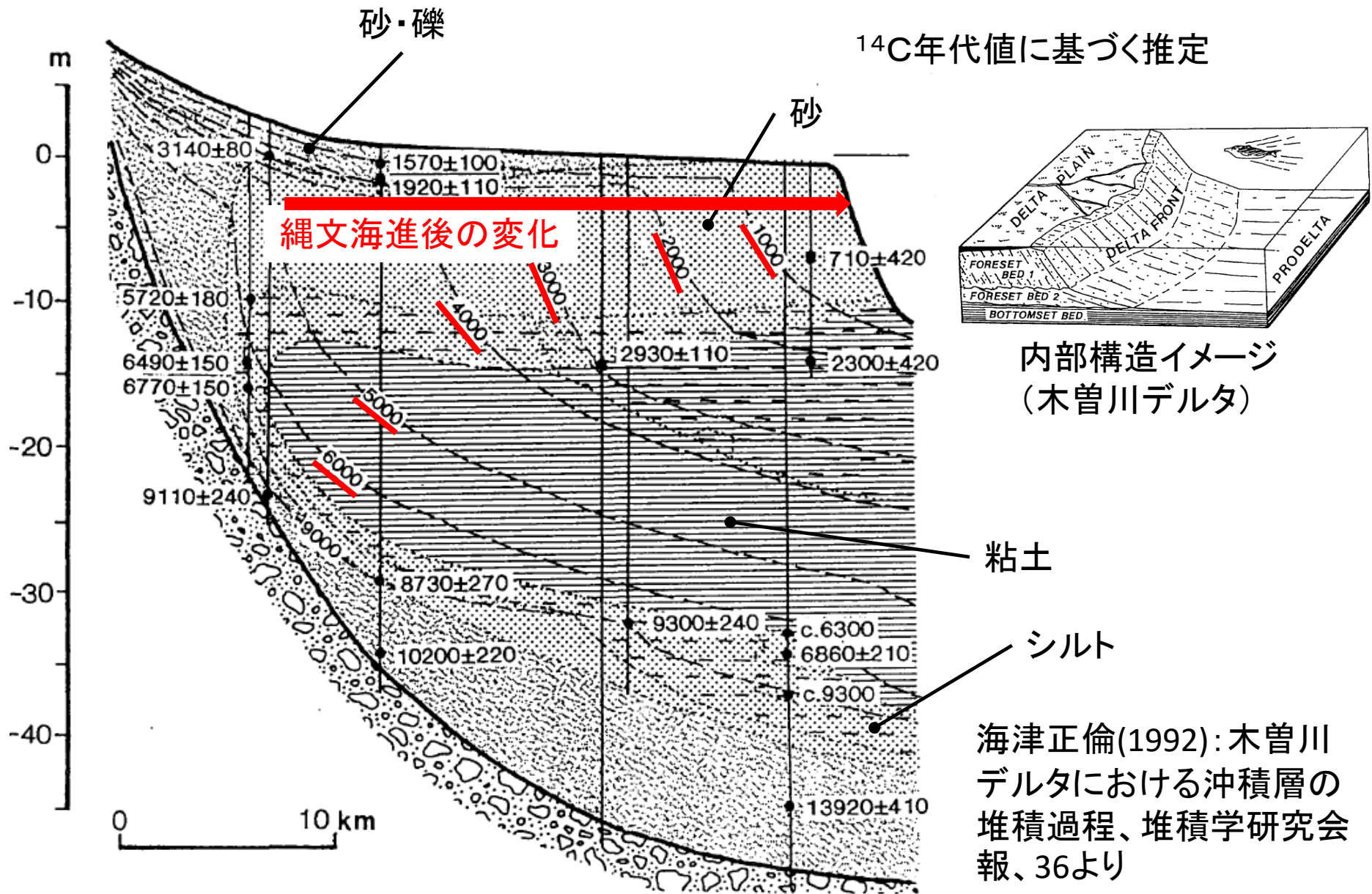
堤防

1. すべり(法くずれ)
2. パイピング
3. 越水
4. 天端陥没

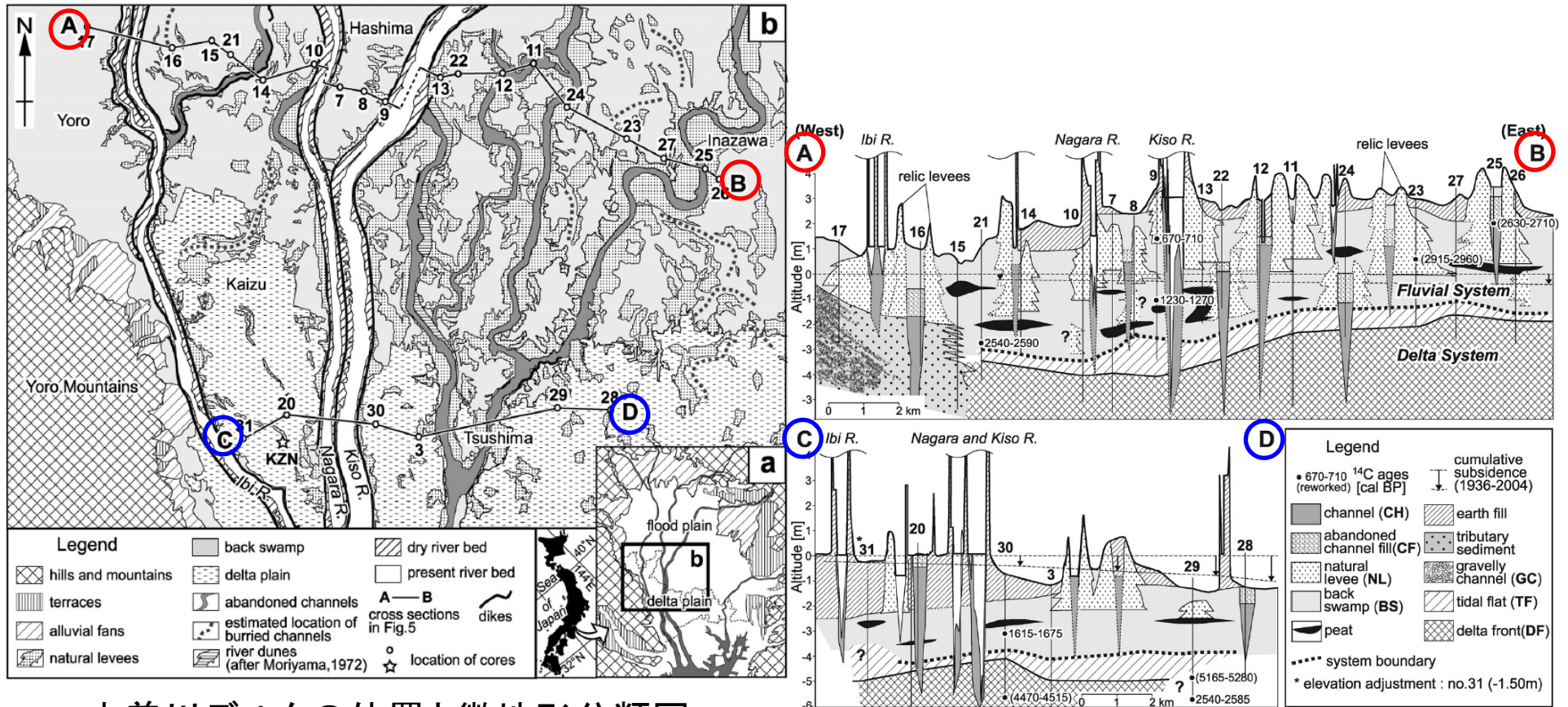
河川横断構造物

1. 護床工下からの土砂の吸出し
2. 堰改修後の河道の変化





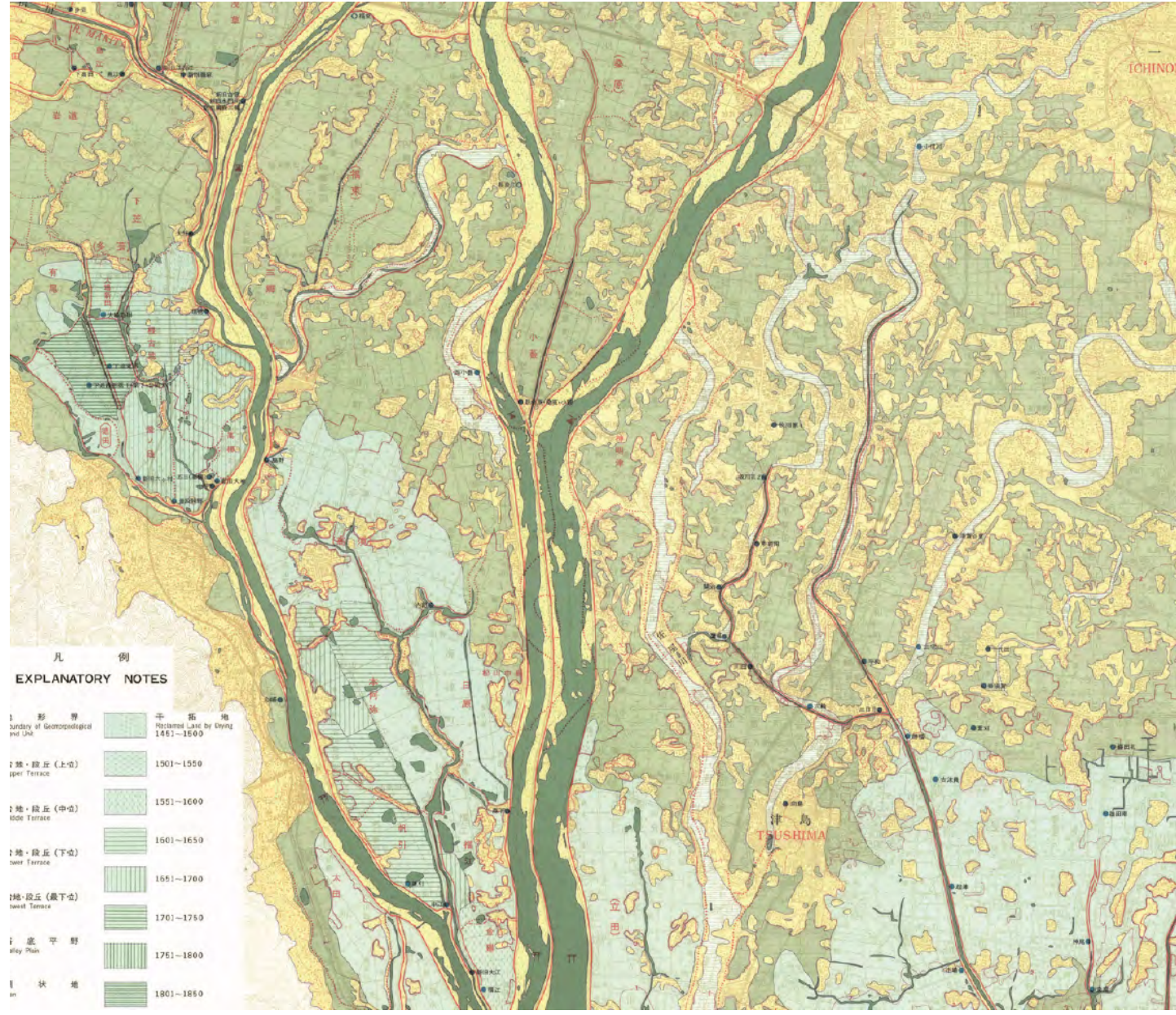
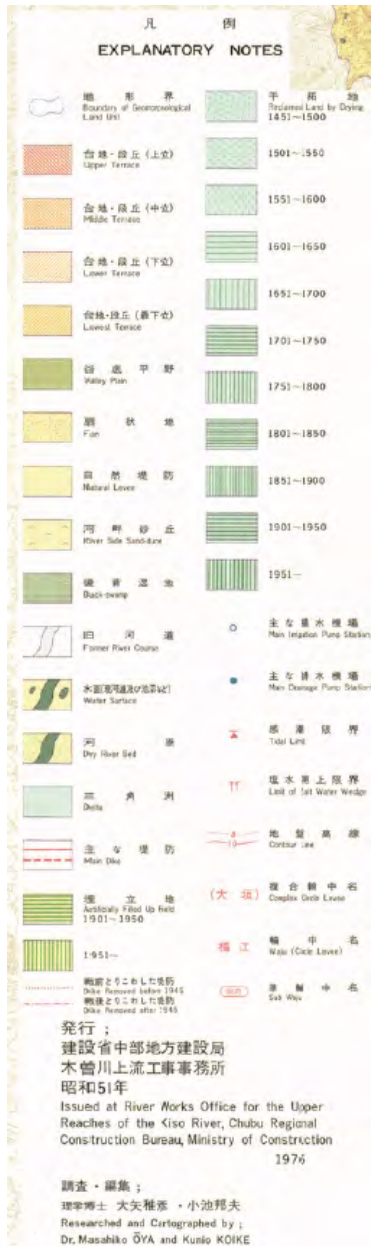
参考：木曽川デルタの位置と微地形分類、 地形・地質断面図



木曽川デルタの位置と微地形分類図

自然堤防帯(A-B)と三角州帯(C-D)
における地形・地質断面図

山口・須貝・藤原・大上・大森：木曽川デルタにおける沖積最上層の累重様式と微地形形成過程，第四紀研究，45巻から





河道の中央付近に露出した洪積砂利層



水を通しにくい洪積砂利層

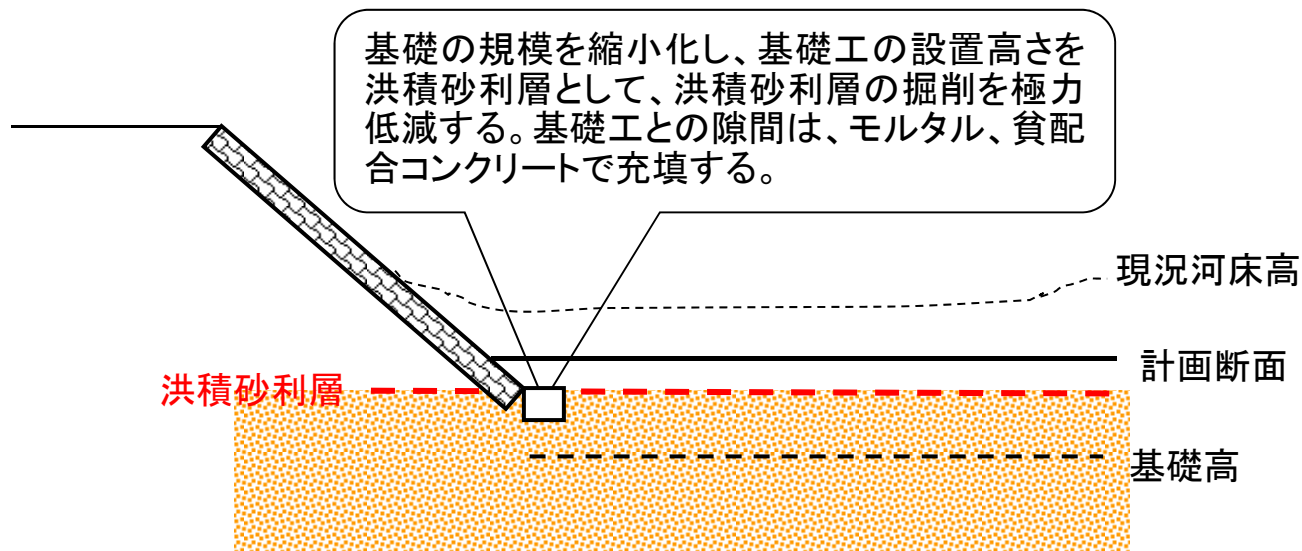
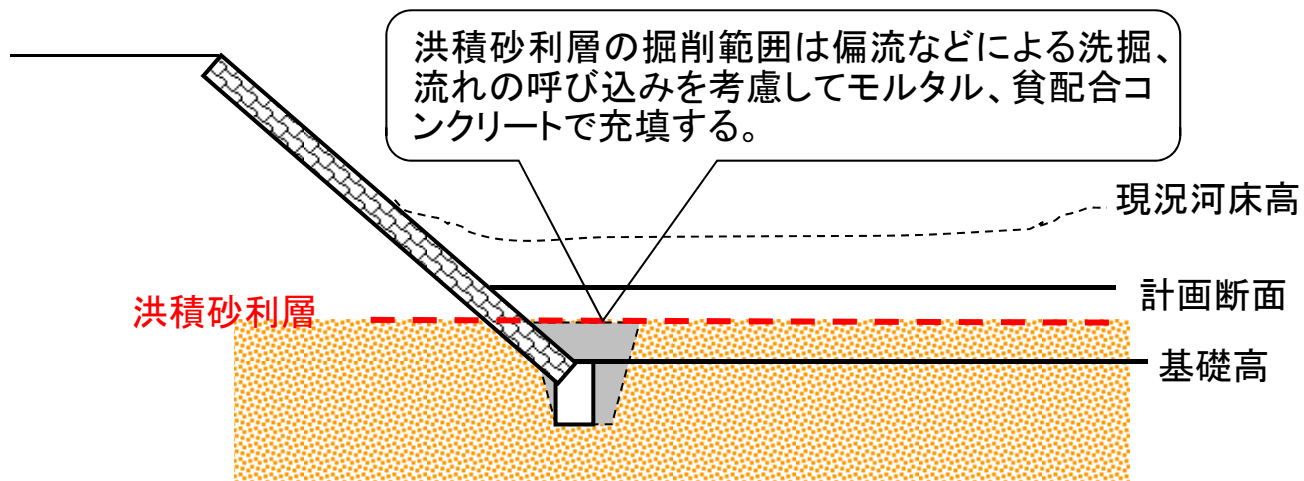


拳大の礫が固結した砂利層

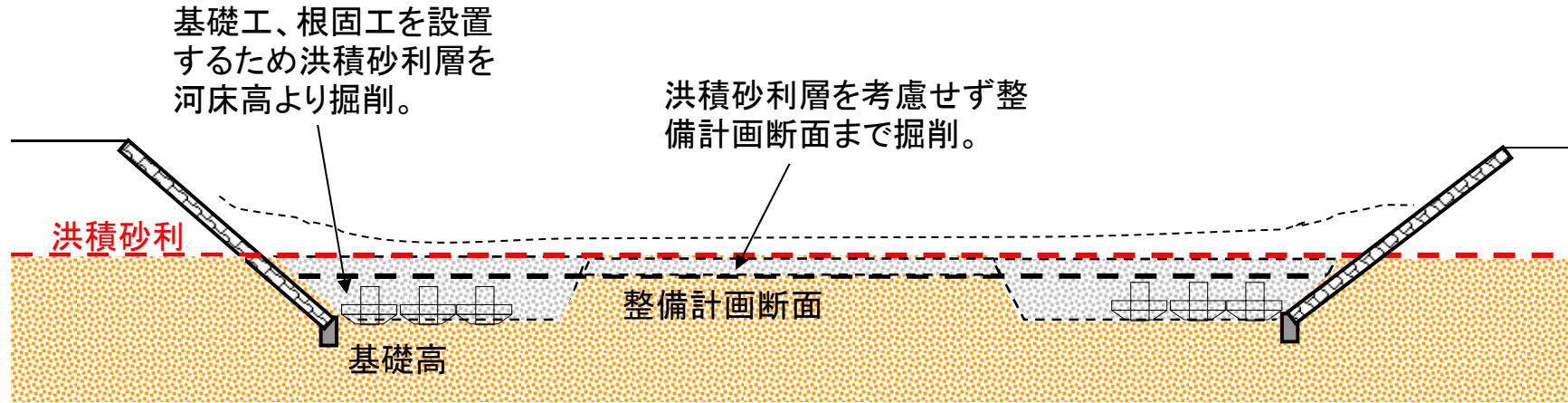


洪積砂利層に見られる互層構造(洗掘のされ方が一様でない)



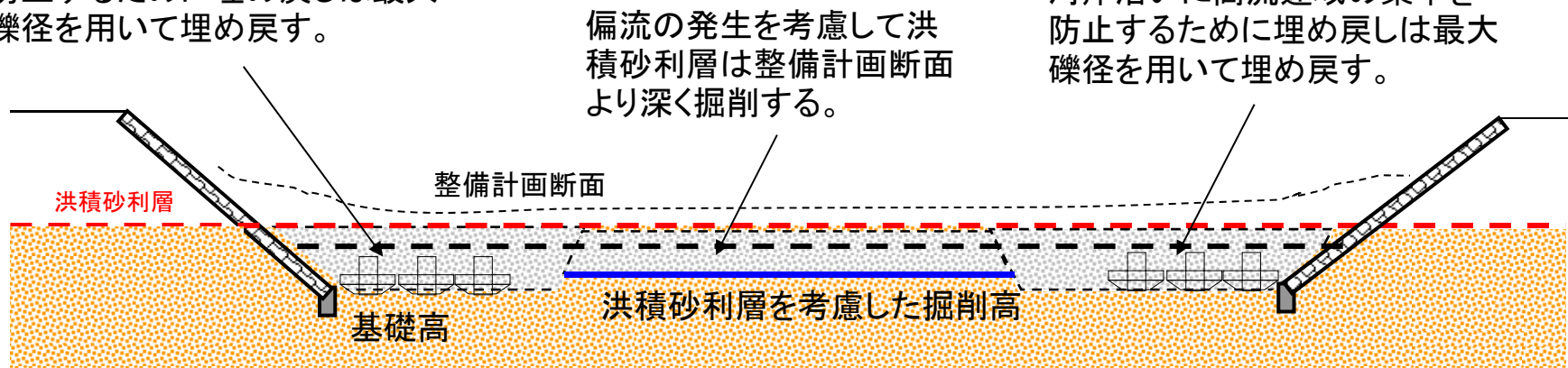


洪積砂利層を考慮しない河道掘削

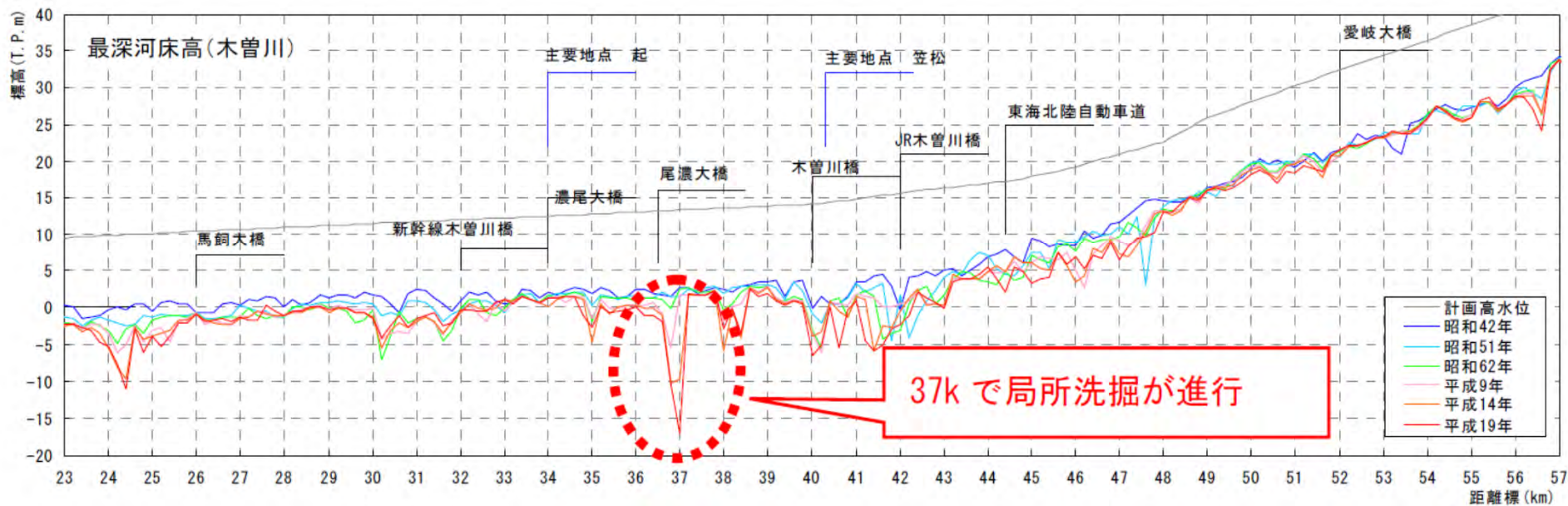
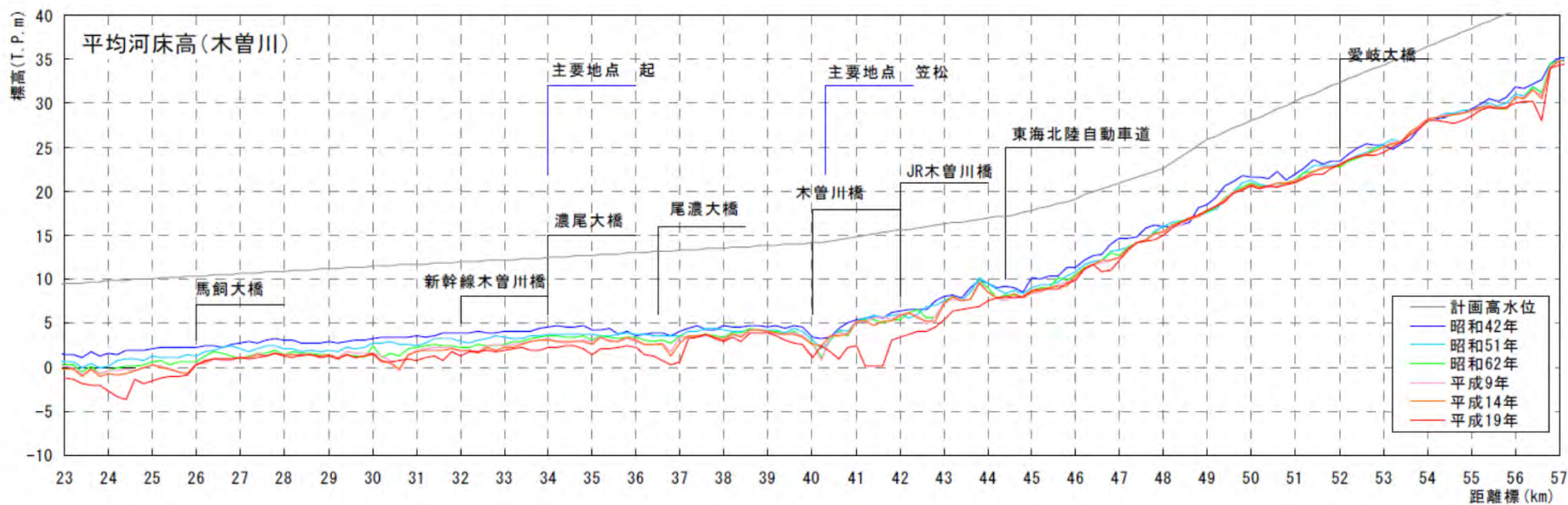


洪積砂利層の存在を考慮した河道掘削

河岸沿いに高流速域の集中を防止するために埋め戻しは最大礫径を用いて埋め戻す。

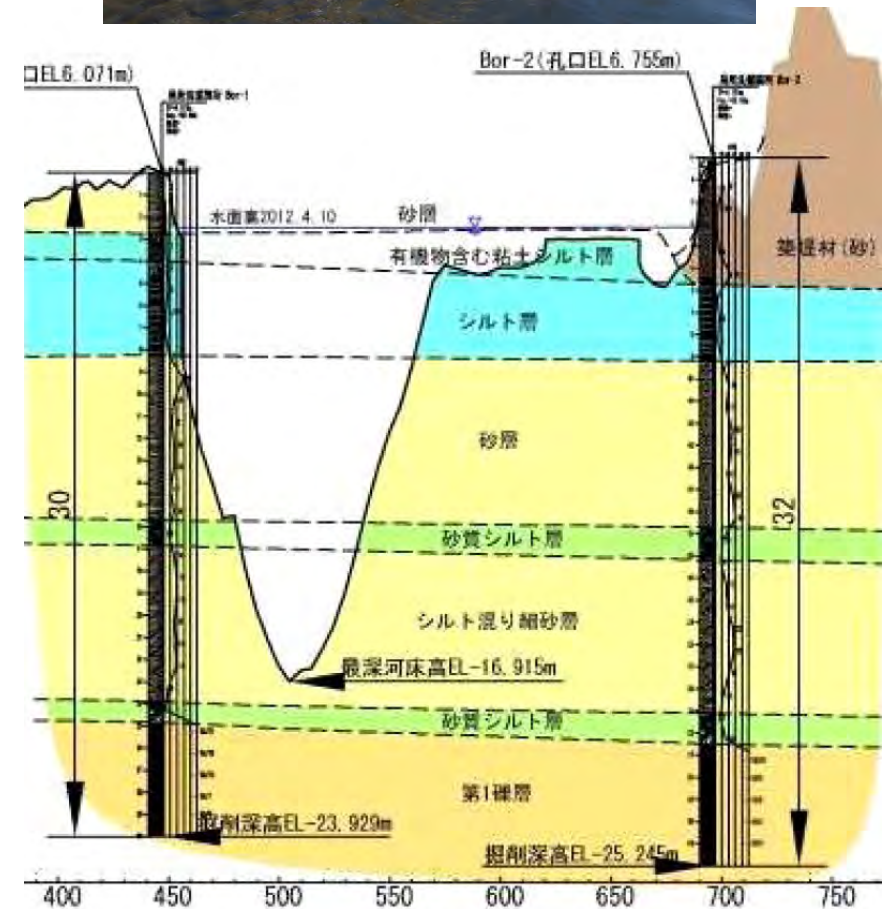
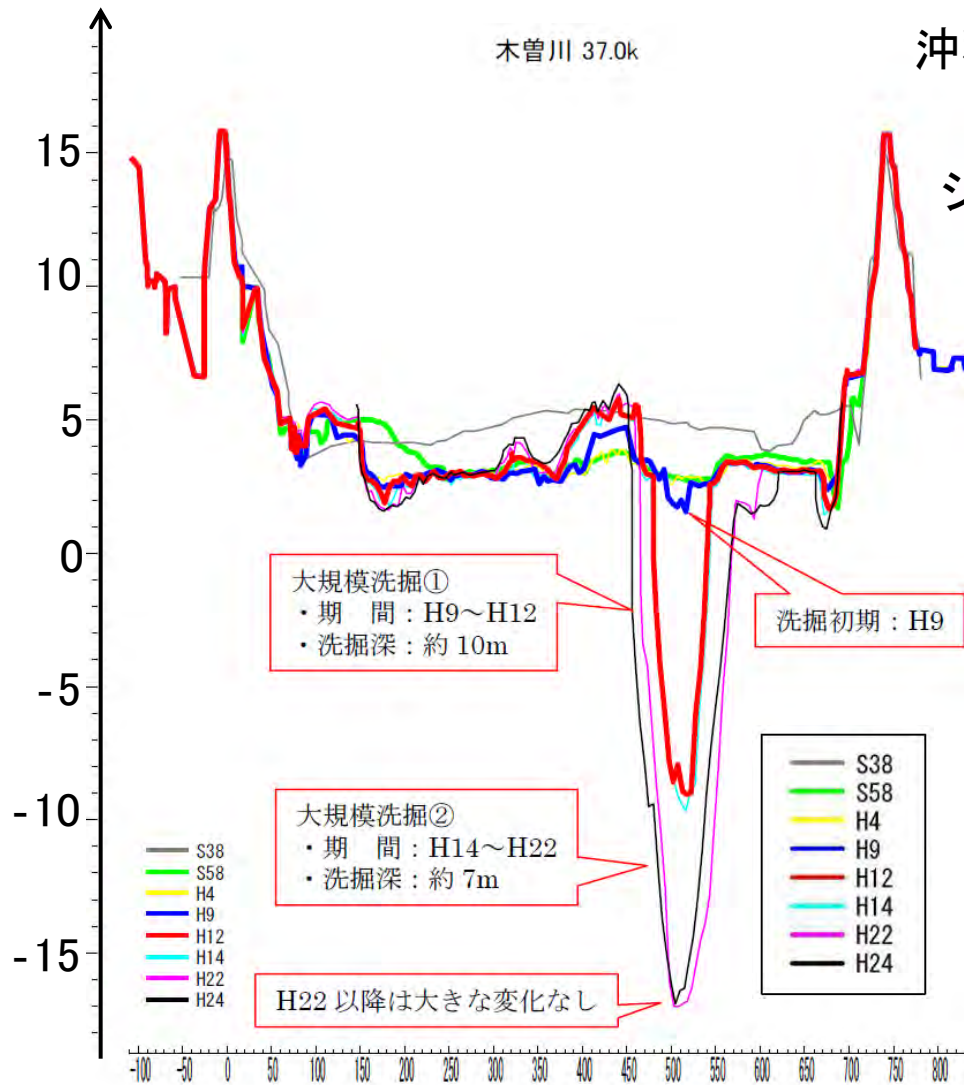


沖積層下の地層の露出に伴う河床高の変化(木曾川) 55



シルト層の露出によって進行した急激な洗掘(木曽川) 56

河床高 (m)



- 平成23年9月2日からの停滞前線による大雨によって、十勝川水系音更川で洪水が発生。
- 出水時に生じた側方侵食によって18.2kp付近左岸の堤防の一部が流失。
- 音更川では、砂州上に樹木が繁茂し、砂州が固定されているように見えた。



平成23年9月出水時の状況
(十勝川水系音更川18.2kp付近)

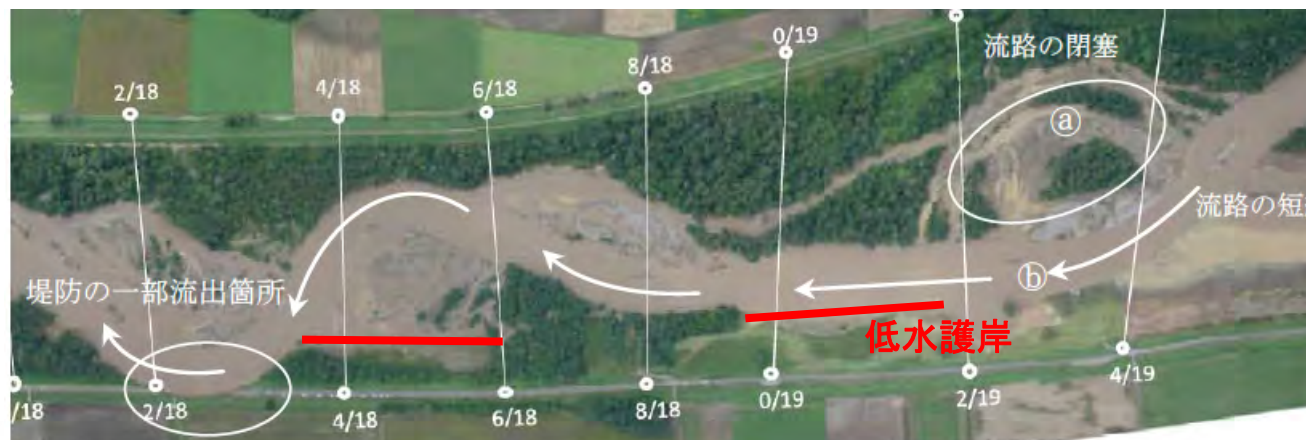


堤防流出箇所状況

- 今回の出水によって、19.2kp付近にある砂州上の樹木群が破壊されるとともに、流路が短絡した。
- 19.2kp付近の砂州が変化すると、その下流でも流路が変化し、低水護岸が設置されていない18.2kp付近が水衝部となった。この水衝部となった地点で側方侵食が生じた。



出水前の状況(平成22年8月)



出水中の状況(平成22年9月7日12時)

- 樹林化するなどして固定化されているように見える砂州でも、出水時に樹木群が破壊されると流路が大きく変化する可能性がある。
- 全川に低水護岸を設定することはできないため、**変状の早期発見および発見後の速やかな対応を可能とするための監視体制の強化**を図った。
- 具体的には、河畔林の繁茂によって堤防上から河岸まで見通せない箇所において、見通し線を確保するための伐採を行った。また、夜間の河岸侵食の進行を監視するため、見通し線上に反射板を設置し、堤防上からの光の照射による確認を可能とした。



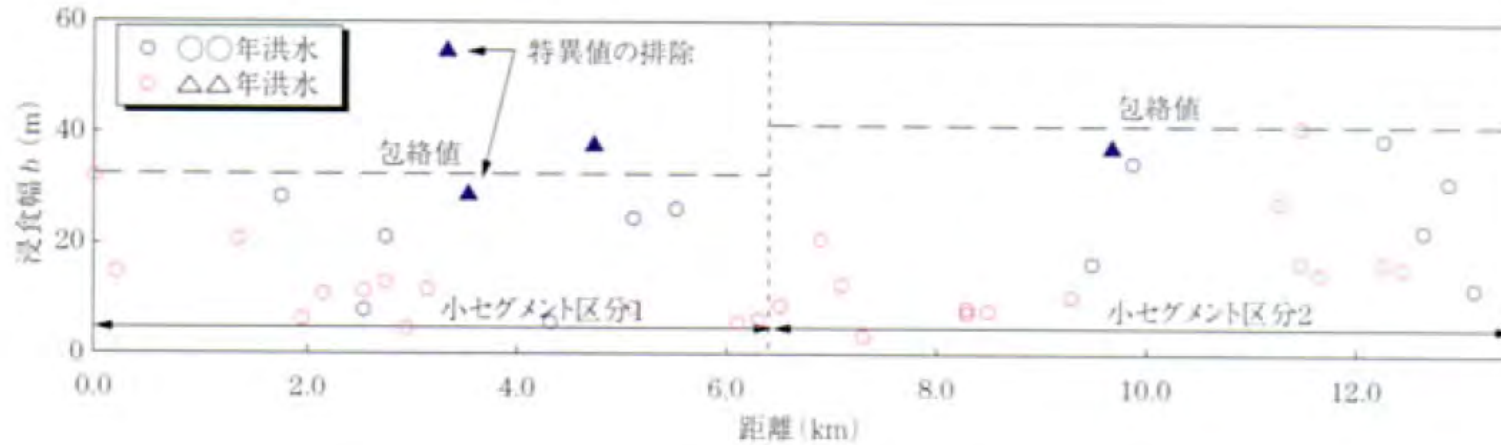
監視体制の強化のための工夫

H28にも生じた同様の河岸侵食

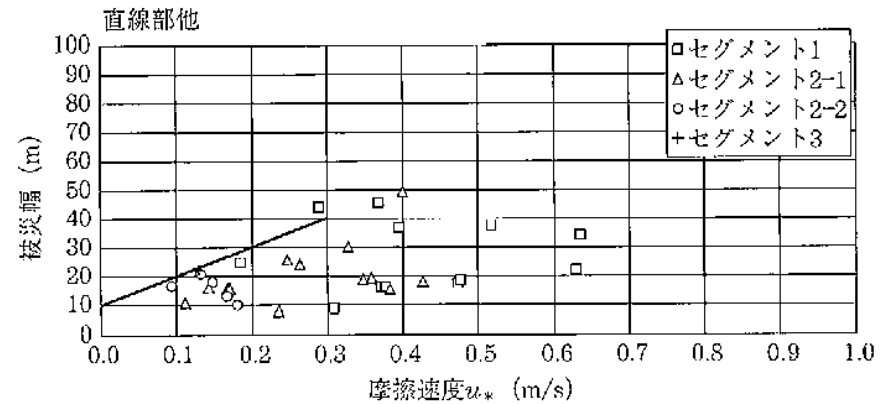
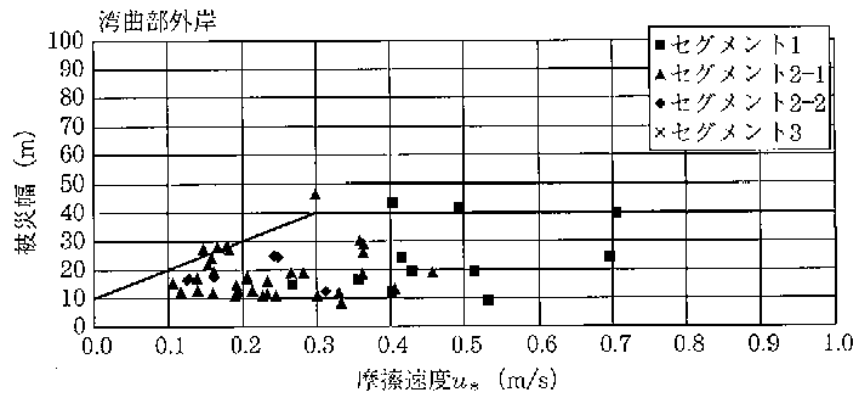
- 音更川左岸21.2kpで河岸侵食が発生。
- 決壊前の流路は堤防に対して十分な距離(約120m)があったが、出水により蛇行部が堤防まで到達。



① 被災実績に基づく方法



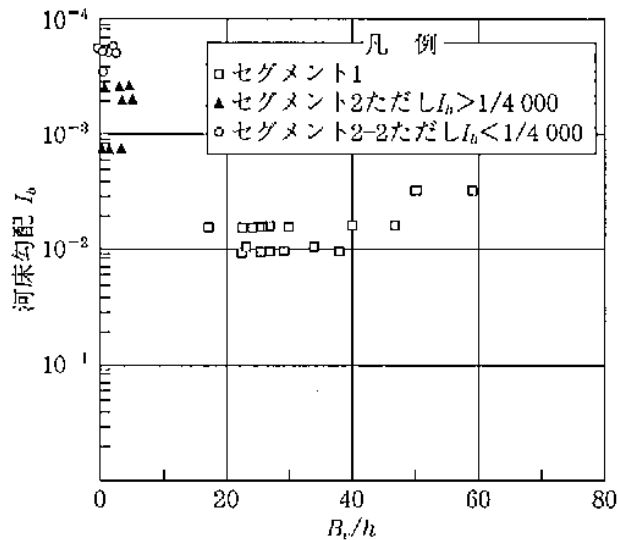
①-1 各断面での侵食幅をプロットし、その包絡線を確認



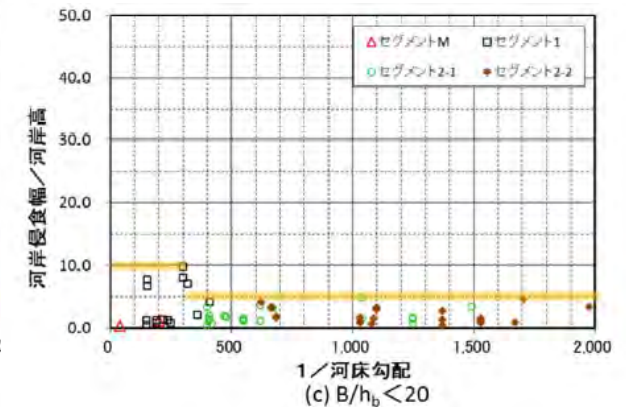
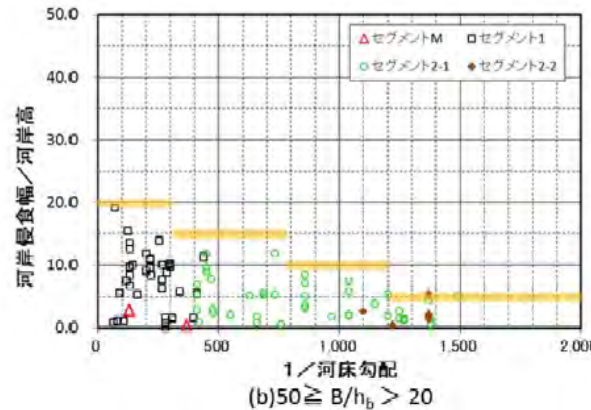
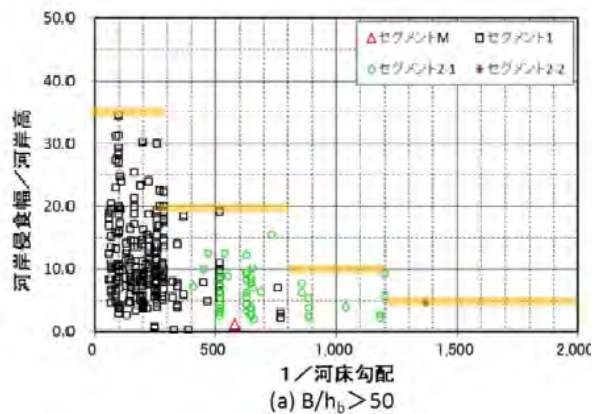
注)セグメント区分は河床勾配のみに着目しており、この区分に1/400, 1/2 000, 1/5 000を用いている。

①-2 各断面での侵食幅と摩擦速度の関係を整理し、その包絡線を整理

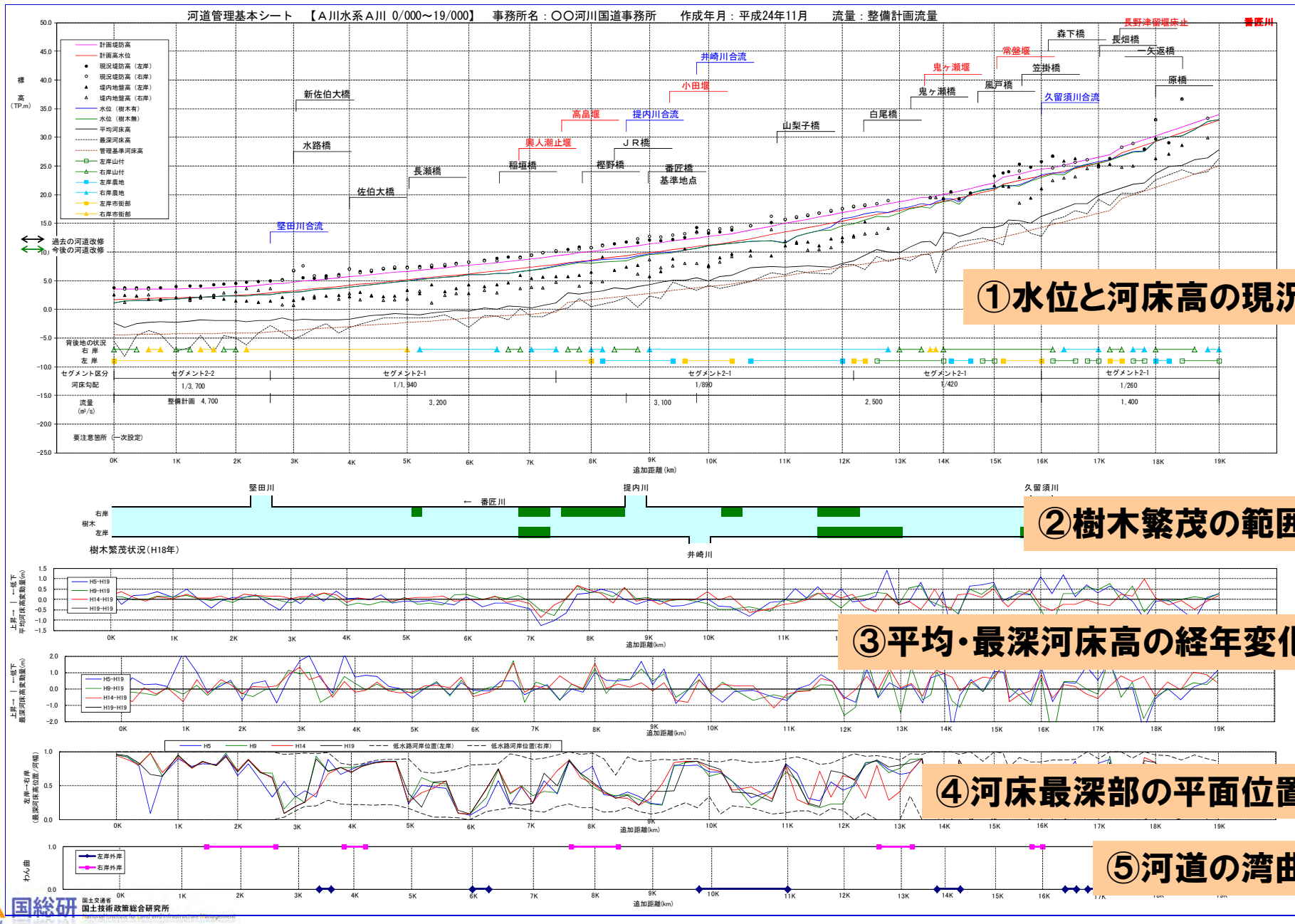
②過去に整理された傾向を参考にする方法

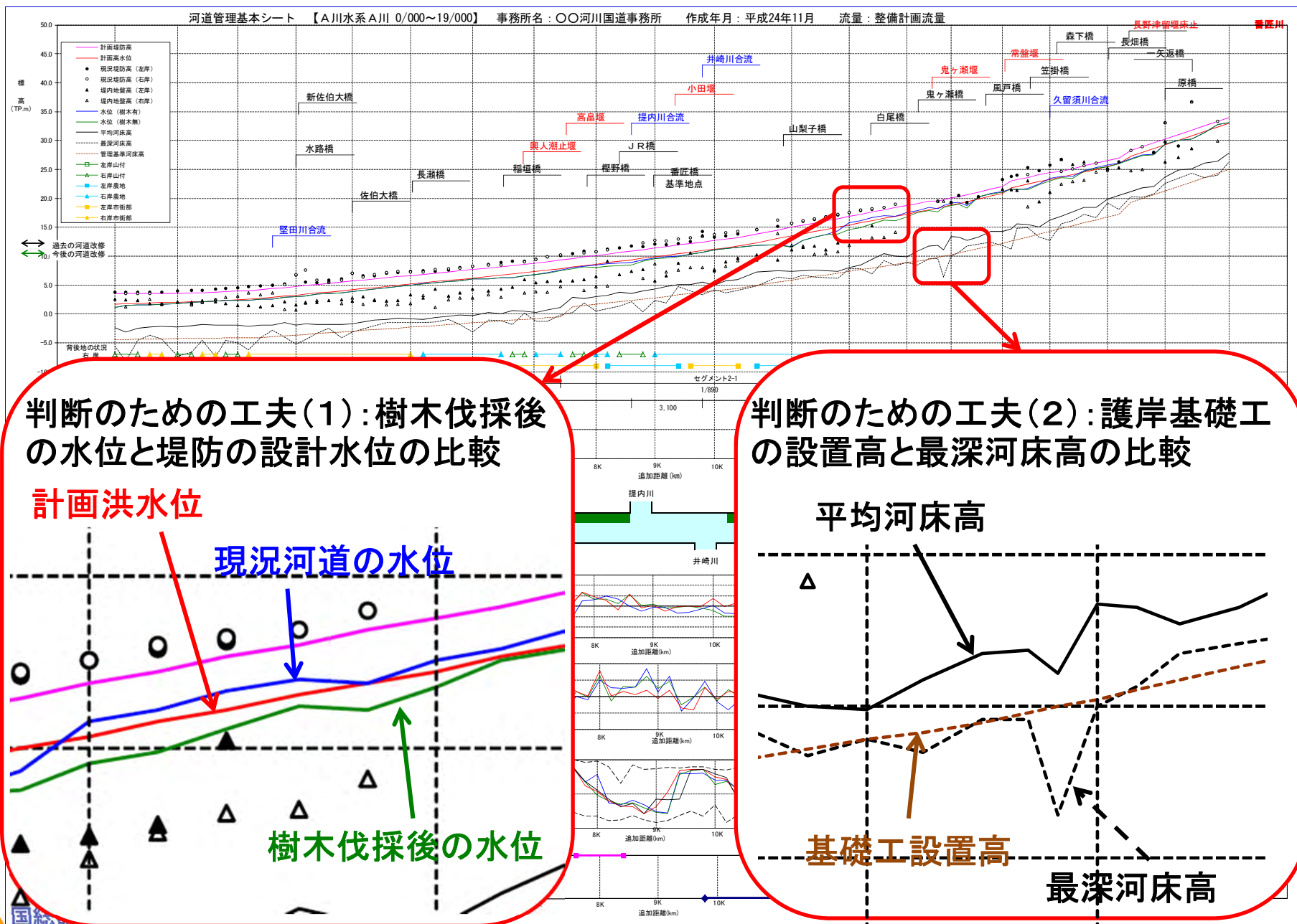


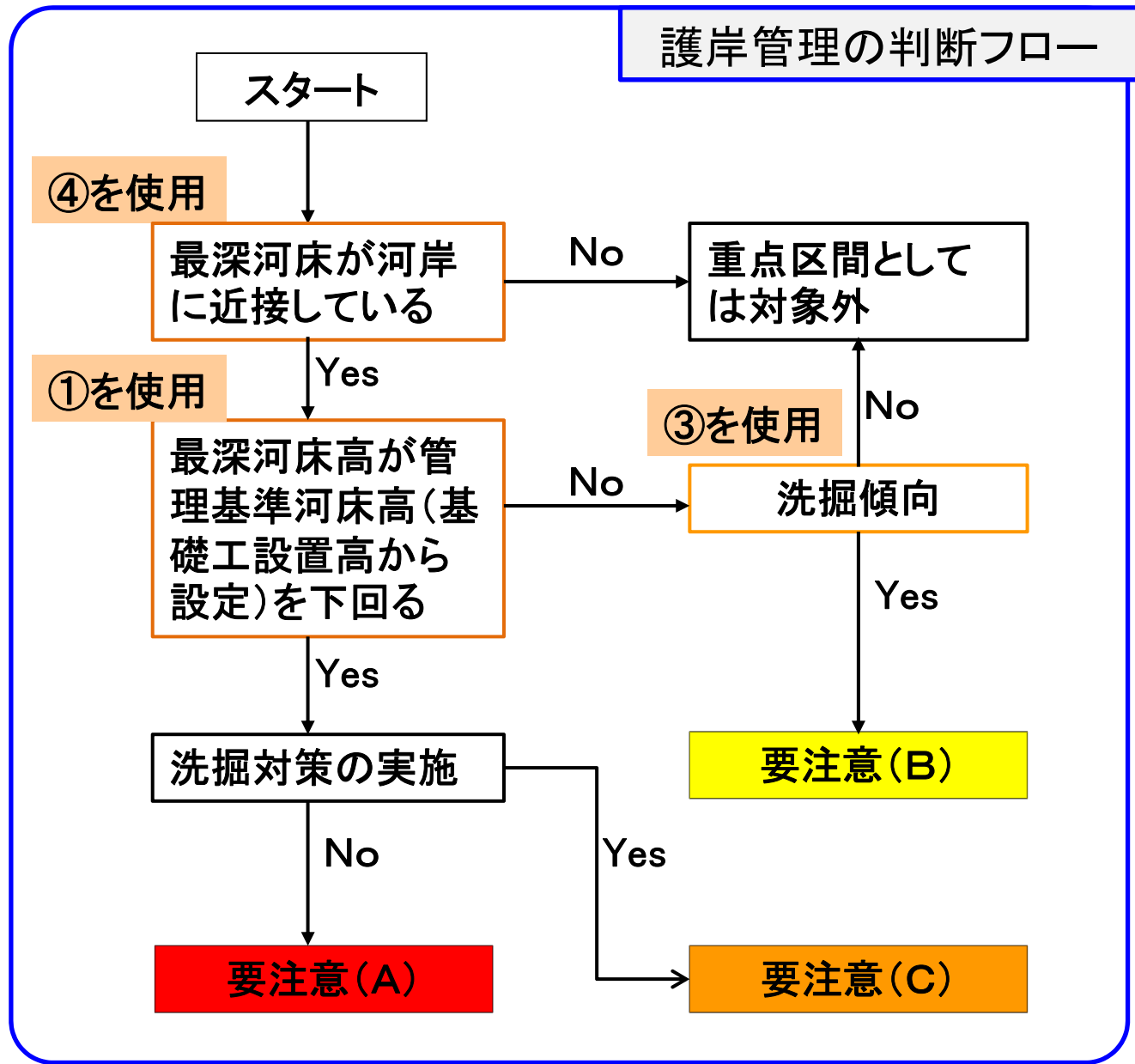
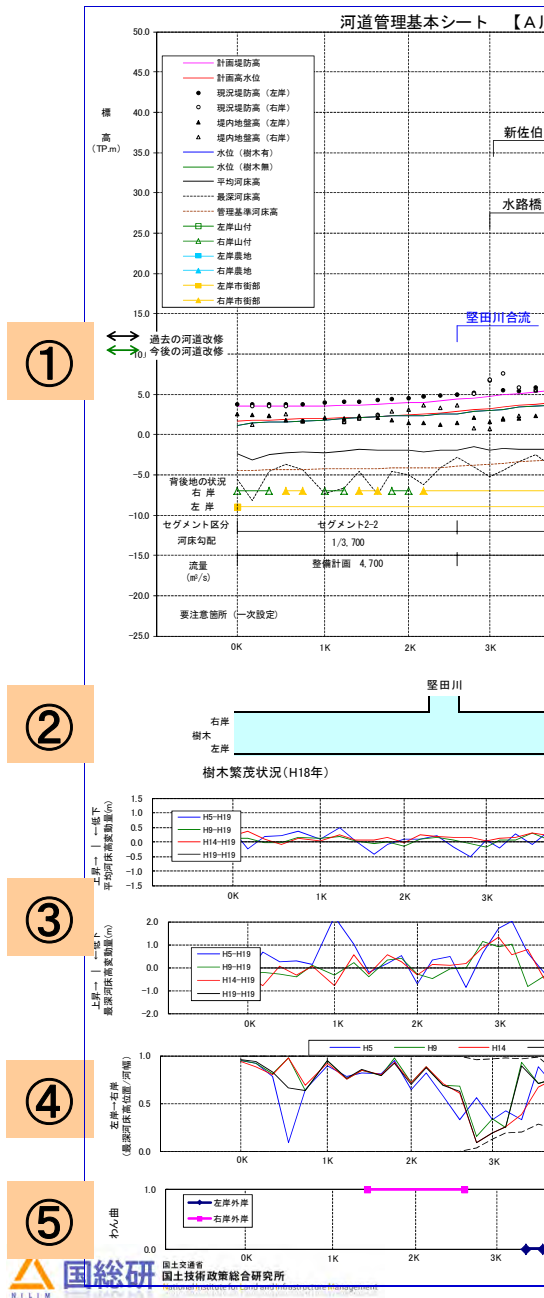
②-1 河床勾配に応じて、河岸高の何倍程度の侵食幅があるかを整理



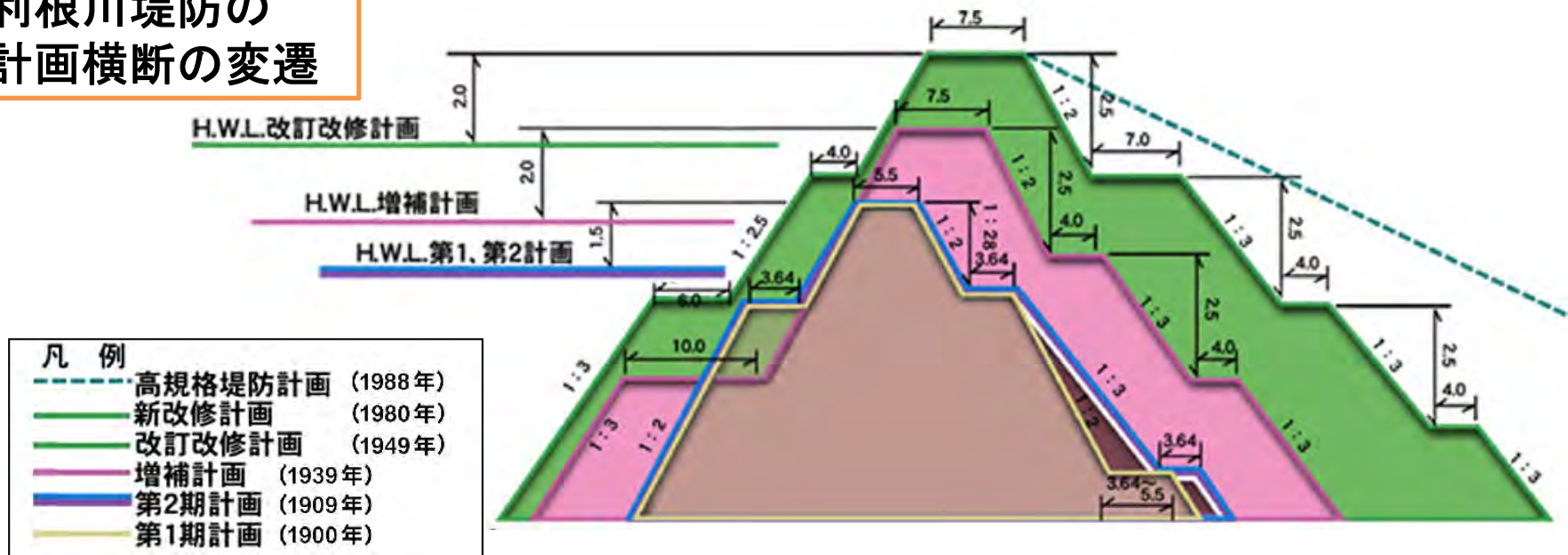
②-2 高水敷の側方侵食幅を川幅水深比に応じて整理







利根川堤防の 計画横断の変遷



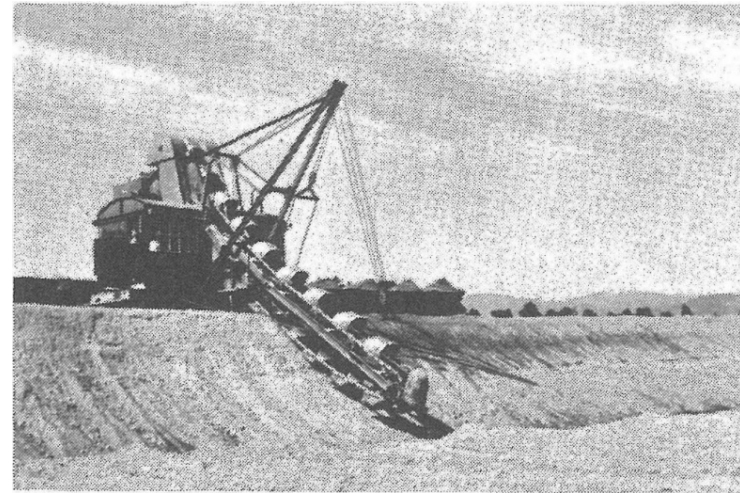
渡良瀬川堤防 の開削断面



- 築堤材料や施工方法は、その時々時代の技術力や経済力を反映して様々である。



20世紀初頭の築堤の様子(利根川)



1940年代の築堤の様子(渡良瀬川)



現在の施工方法
(堤防拡幅時の段切りとタイヤ
ローラ締固め)

- 台風15号の影響により、九州地方及び山口県では猛烈な雨が降った。8月23日から25日にかけて、筑後川上流域に位置する椿ヶ鼻(日田市)では、同期間の総降水量が251.5mmを記録(H24九州北部豪雨では総降水量462mm)。
- 筑後川左岸18.31kp~18.36kp(延長50m)で法すべりが発生。最大時間雨量は75mmであったが、その継続時間は短く河川水位は高水敷高よりも低かった。

被災箇所全景



被災箇所(上流部)



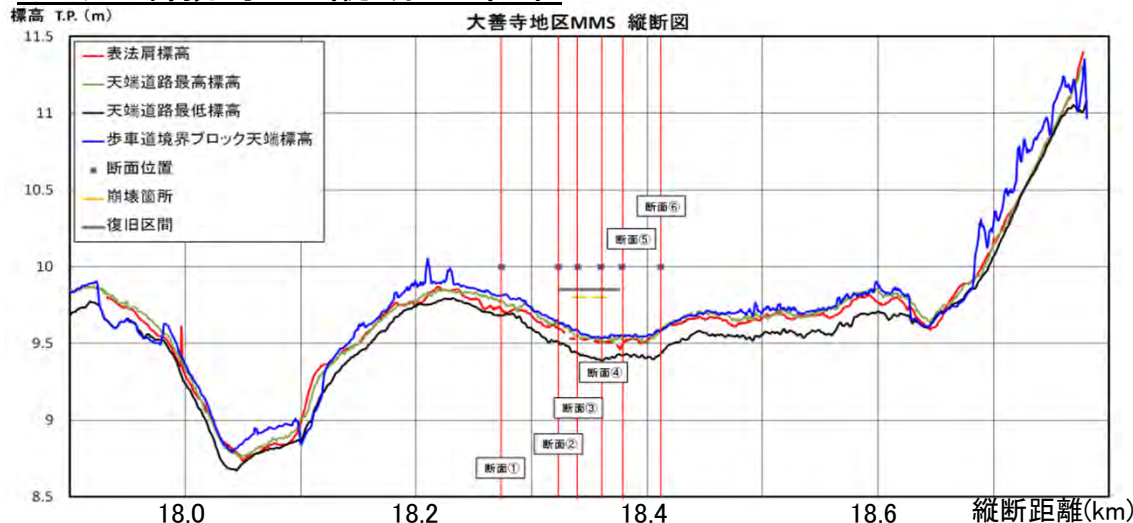
被災箇所(下流部)



● 以下の要因が重なり、天端排水が集中し法崩れが発生。

- [1.堤防天端高が上下流370m区間で一番低い箇所であった／
- 2.天端川裏側の歩車道境界ブロックの排水孔の目詰まり／
- 3.急な法面勾配(1:1.5程度)及び寺勾配化／ 4.堤防法面のゆるみ 等

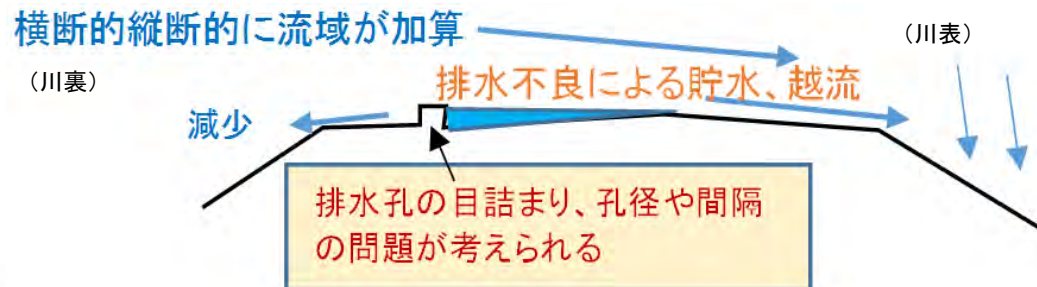
1. 天端排水の縦断的集中



3. 急な法勾配及び寺勾配化



2. 横断方向の排水不良(オーバーレイ、土砂の堆積・植物の繁茂)



排水孔の目詰まり状況

排水不良状況

- 雨水が集中する箇所・排水不良箇所を雨天時巡視で確認。
- 路肩の水たまり、雨水が集中的に法面に流れている箇所に着目。



- 短時間に局所的な豪雨を受け、竣工後間もない堤防法面において法崩れが多く発生している。

