

常呂川水系での被災概要

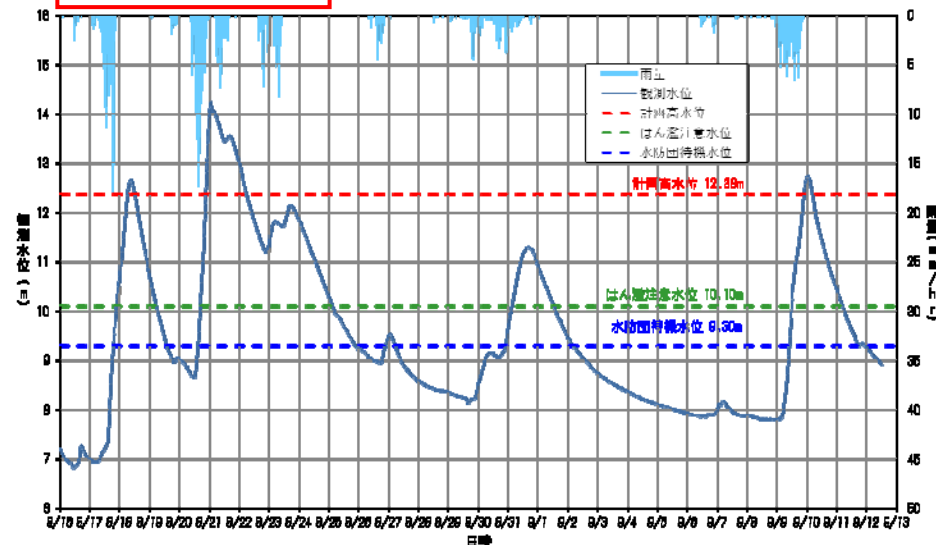
常呂川水系無加川での流木堆積



北見工業大学 工学部 社会環境工学科
渡邊康玄, 早川博 (河川・水工学分野)
川口貴之, 川尻峻三 (地盤工学分野)
宮森保紀 (橋梁工学分野)



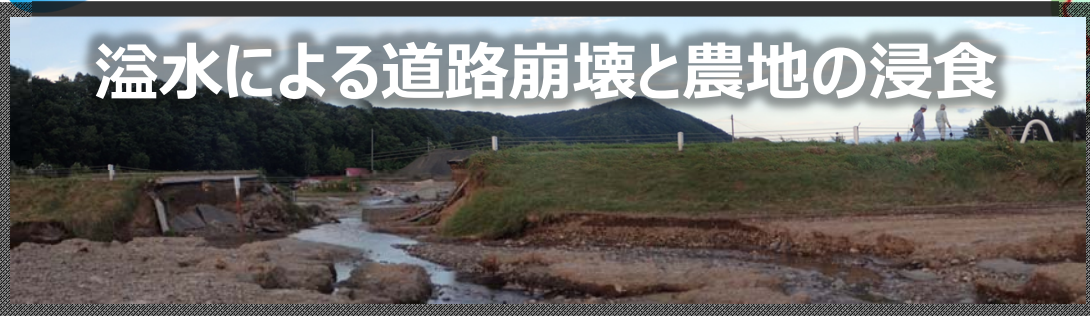
網走開発建設提供資料に加筆



被災箇所の概要(1)

無加川(常呂川)上流

洪水による道路崩壊と農地の浸食



床止工の破壊



上流

下流

橋梁基礎
の露出



温泉街の氾濫



橋台背面盛土の
浸食

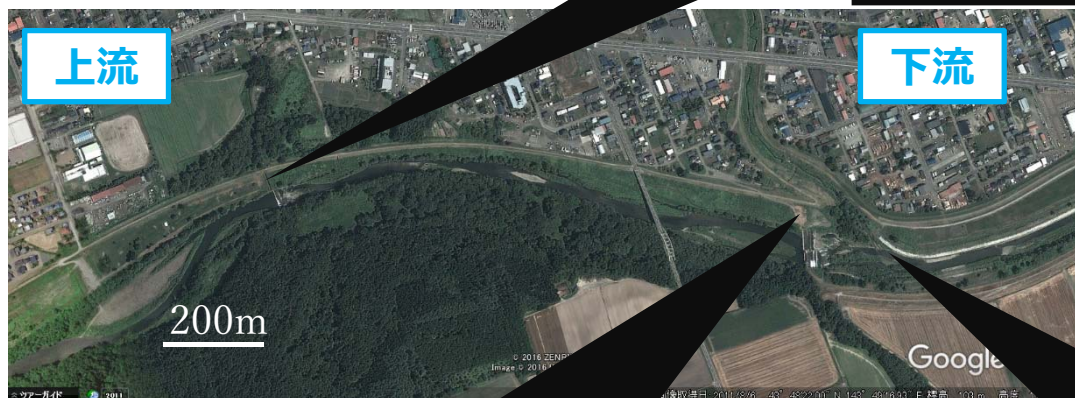


橋脚基礎の露出



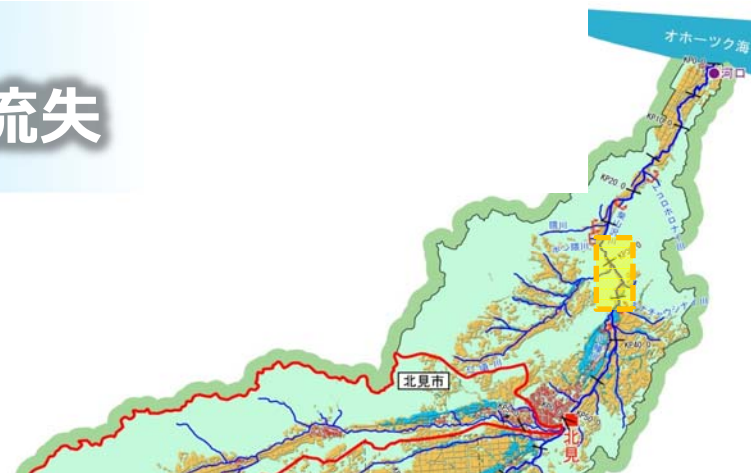
被災箇所概要(2)

無加川(常呂川)下流



被災箇所の概要(3) 農地の表土流失

常呂川中流その1 (狭窄部)



被災箇所概要(4)

常呂川中流その2

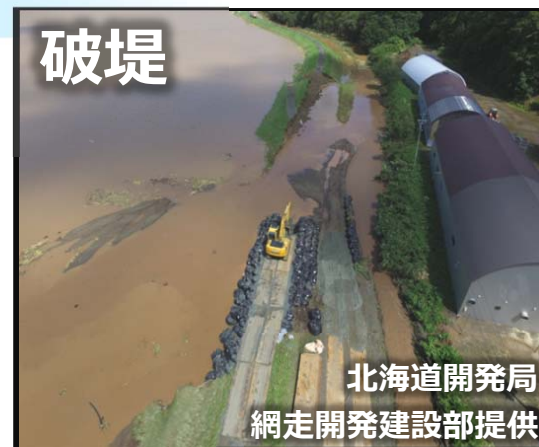
噴砂



越水



破堤



橋台背面盛土の
流出



流木・河道形状・構造物による流れの偏向(1)

河道内樹木＋流木の集積
→市街地の氾濫



温根湯温泉街

流木・河道形状・構造物による流れの偏向(1)



網走建設管理部北見出張所調べ
流木の材積 $=74\text{m}^3$
細い木等の材積 $=497\text{m}^3$
(一条橋や二条橋の材積も合計)

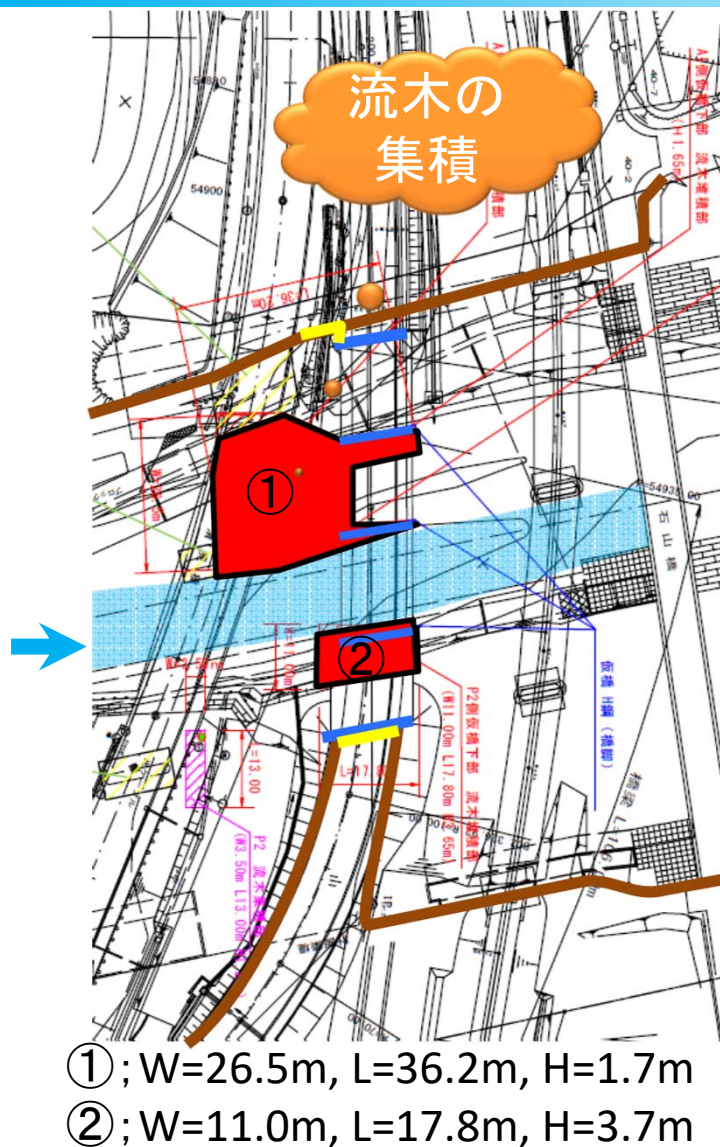
流木・河道形状・構造物による流れの偏向(1)

温根湯温泉街 における 氾濫の状況

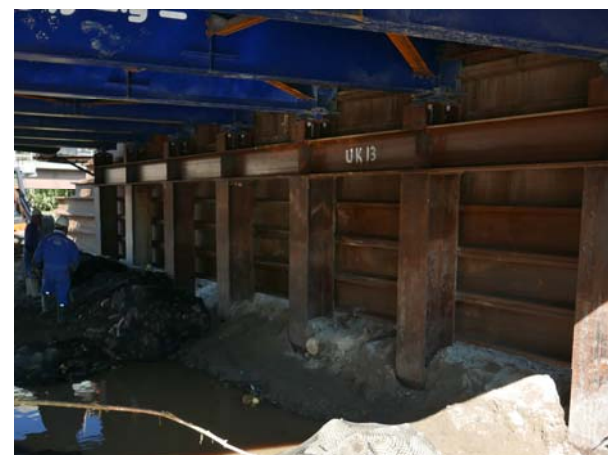


流木・河道形状・構造物による流れの偏向(2)

河道形状 + 流木の集積
→ 橋台裏の浸食



流木量; 北見道路事務所による調査



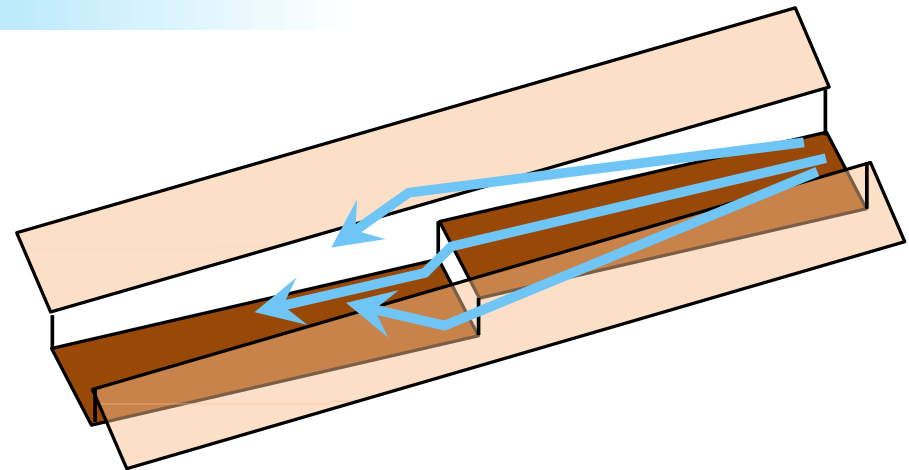
流木・河道形状・構造物による流れの偏向(2)

清見橋（仮橋）



流木・河道形状・構造物による流れの偏向(3)

2012年12月5日 10:10撮影

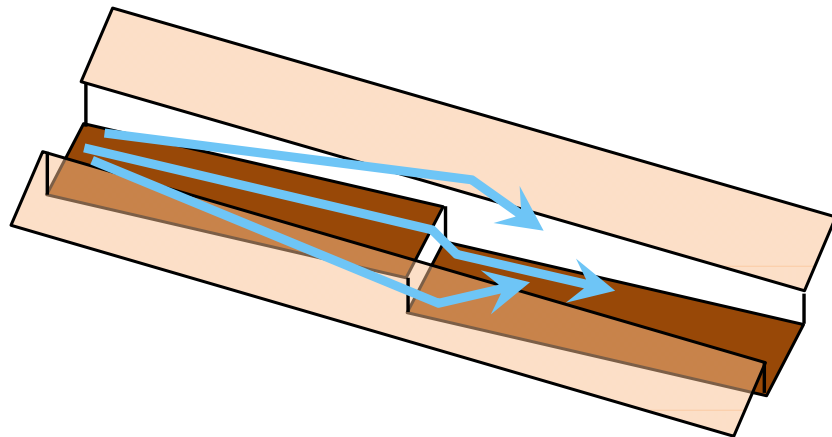


流木・河道形状・構造物による流れの偏向(3)



迂回流＋流木の集積
→高水敷肩の浸食

流木・河道形状・構造物による流れの偏向(4)

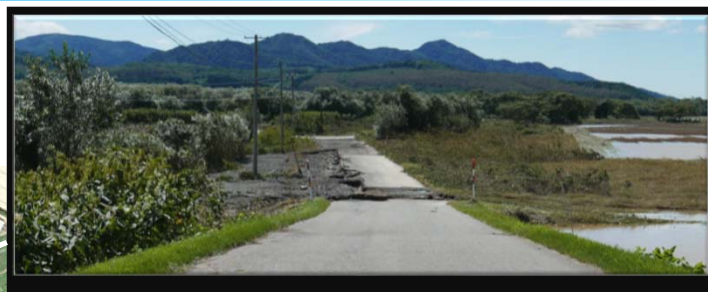
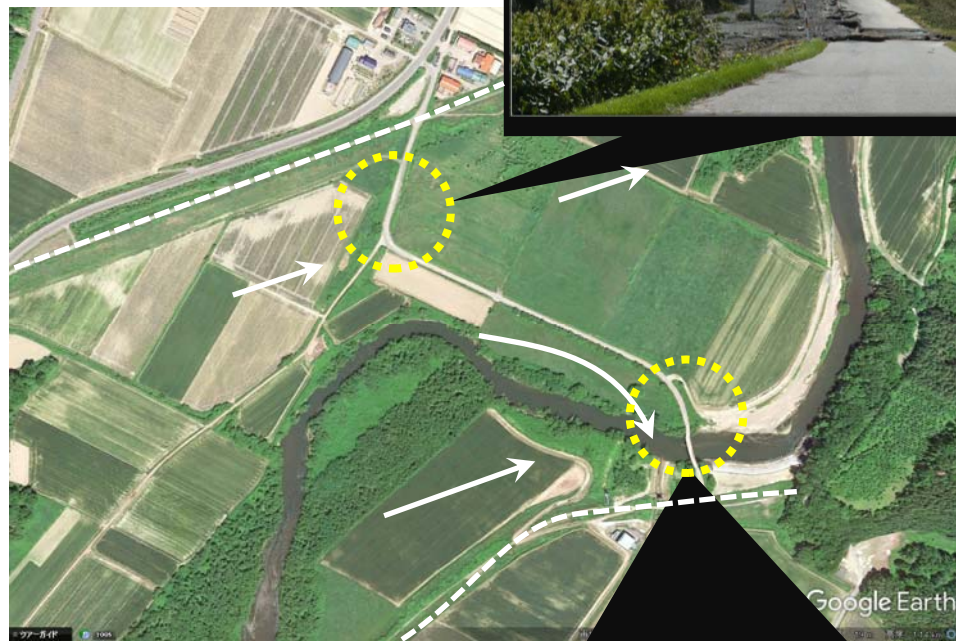


迂回流＋軟岩河床の洗掘
→低水河岸肩の浸食

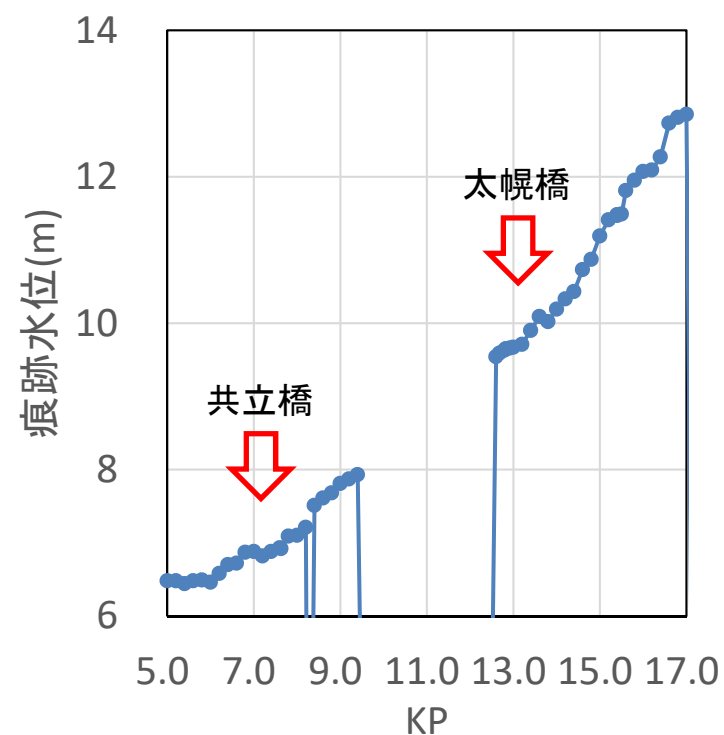


無加川第5落差工

流木・河道形状・構造物による流れの偏向(5)



太幌橋
河道地形
→橋台裏の浸食



痕跡調査；網走開発建設部

流木・河道形状・構造物による流れの偏向(6)



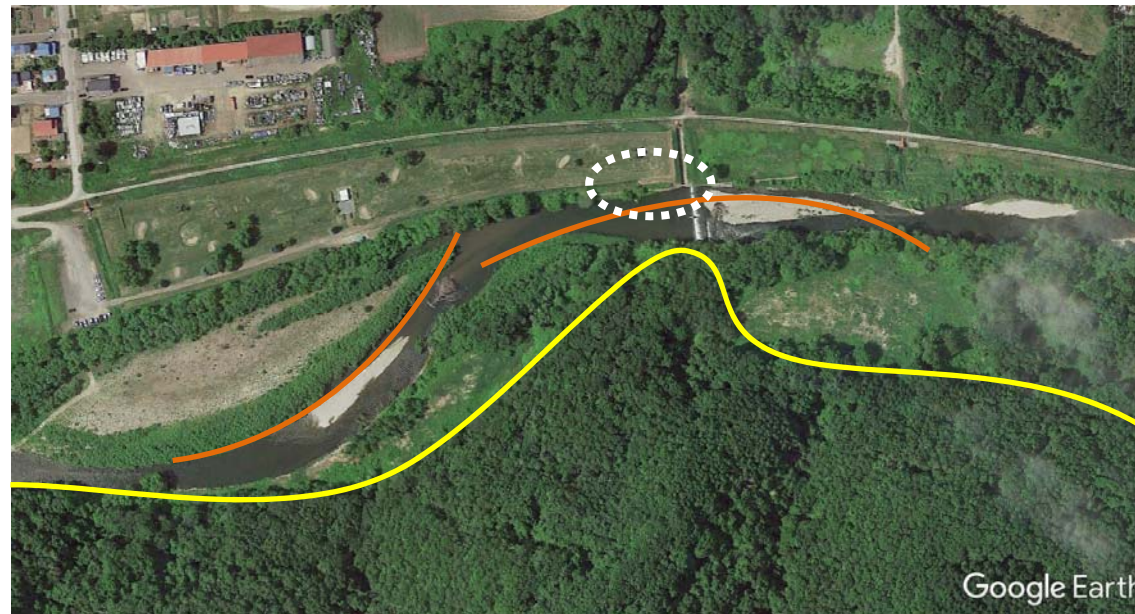
第2頭首工上流左岸の浸食

河道形状？

砂州？

湾曲？

→河岸近傍の河床洗掘
による河岸の浸食



流木・河道形状・構造物による流れの偏向(まとめ)

流れの偏向の原因

- 河道湾曲
- 中規模河床波(砂州)
- 流木の集積
- 河川横断構造物(落差工・頭首工)
- 橋梁盛土



流れの偏向による災害

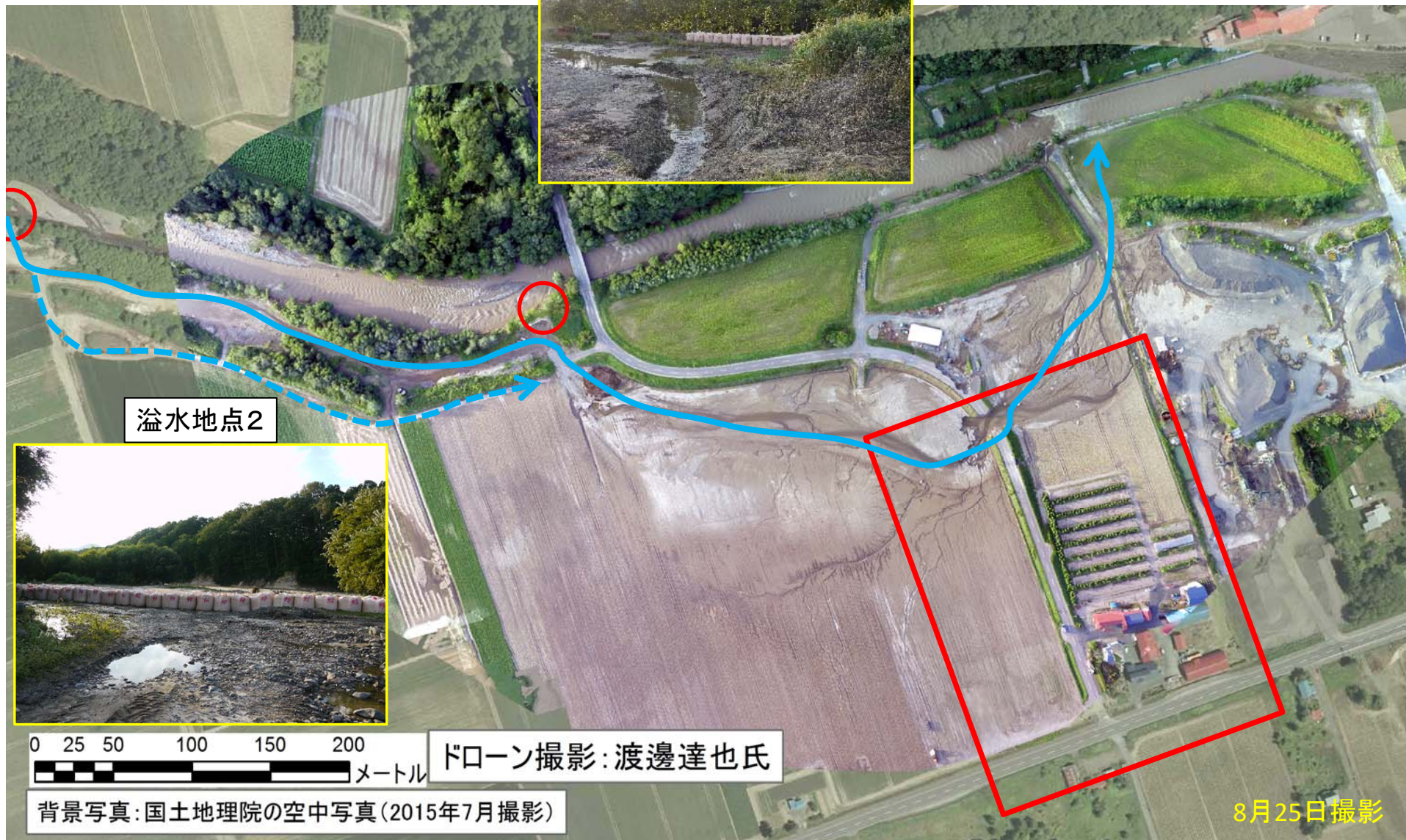
- 河岸の浸食
- 溢水氾濫
- 構造物の破壊
- 橋梁盛土の浸食

流れの偏向を考慮に入れた河道整備
流木の集積対策; 流木の捕捉, 集積させない形状

農地の表土流失(1)

溢水地点1

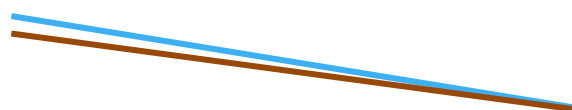
無加川上流の溢水氾濫



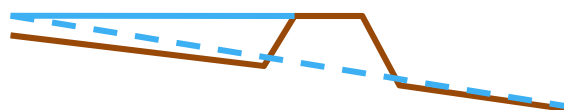
農地の表土流失(1)



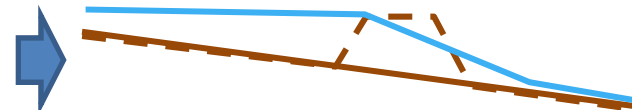
氾濫流が道路盛土
によって堰き止められ、
その後
道路盛土の越水崩壊



道路盛土なし



道路盛土あり



道路盛土; 2線堤として機能するが, 崩壊すると被害を大きくする

農地の表土流失(2)

常呂川狭窄部
河川区域農地の流失



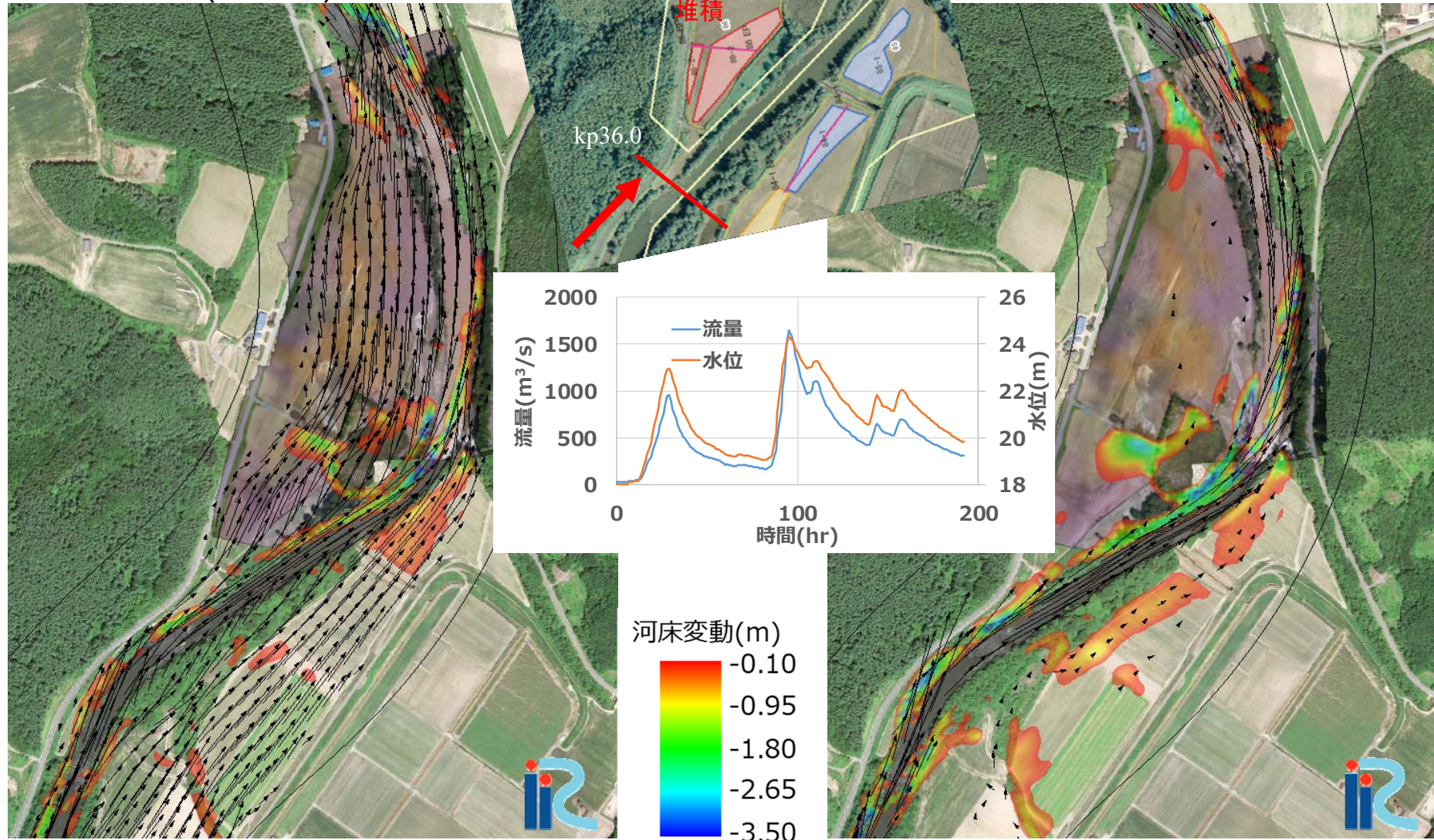
農地の表土流失(2) LPデータ(2018年ー2008年)およびNays2DHIによる計算(1)

LPデータ; 網走開発建設部および北見市

【 KP33.12~36.8 】

最高水位時(t=95hr)

減水期(t=192hr)



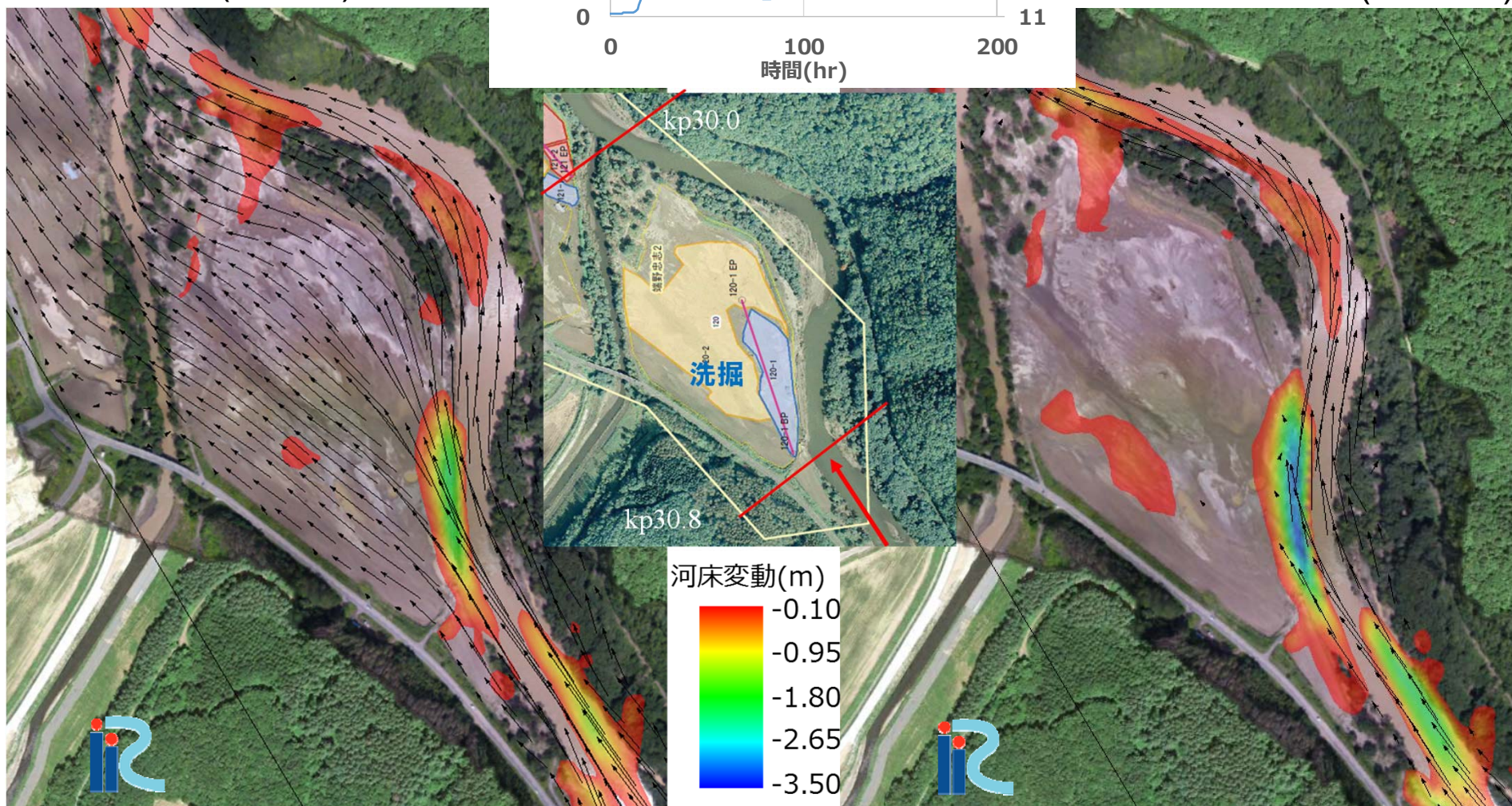
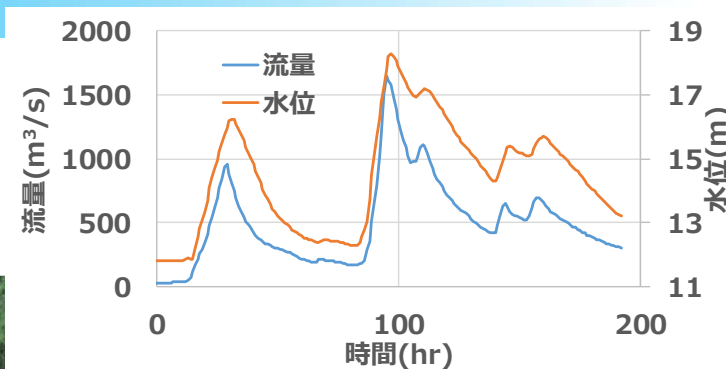
農地の表土流失(2) LPデータ(2018年—2008年)およびNays2DHによる計算(2)

LPデータ; 網走開発建設部および北見市

【 KP24.46~31.4 】

最高水位時(t=95hr)

減水期(t=192hr)



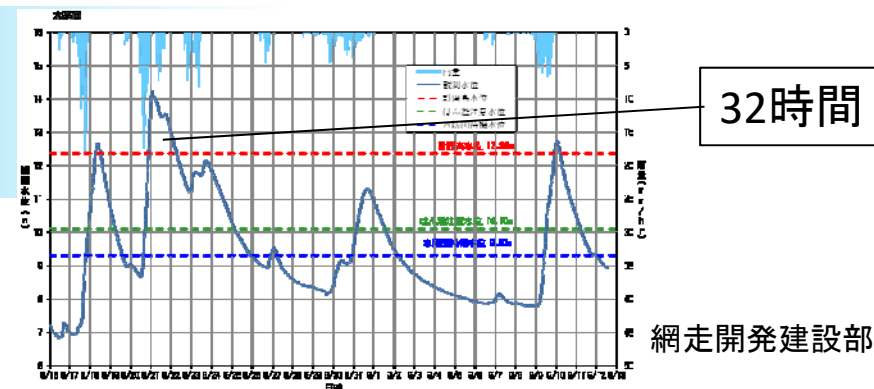
農地の表土流失(まとめ)

農地の表土流失

- 流れが集中している低水路からの乗上
- 氾濫流の集中
- 時間差をもって洗掘現象が生じている

河道・氾濫原ともに流れを集中させない
必ずしも水位が高いときに被災はしないことに注意

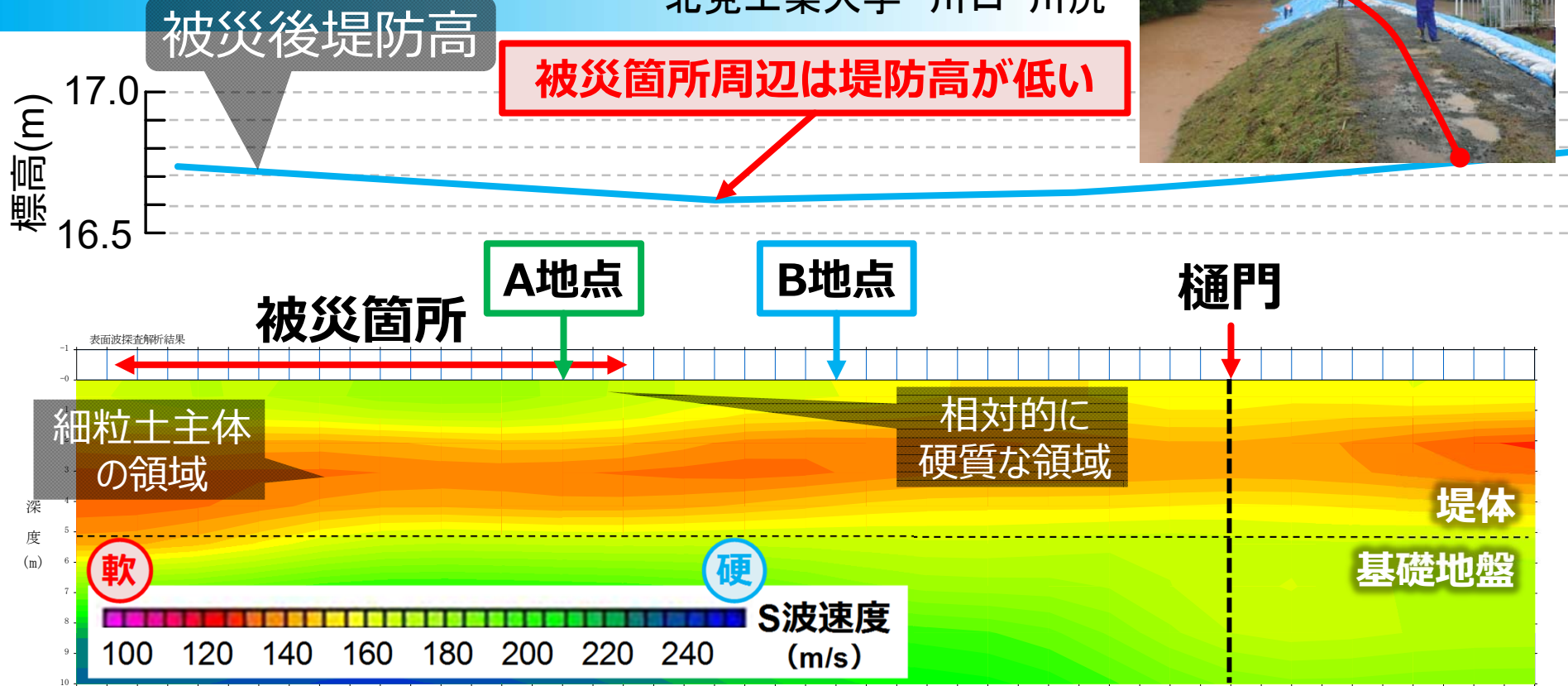
越水；破堤⇔浸食



越流箇所での堤体性状

北見工業大学 川口・川尻

表面波探査測線

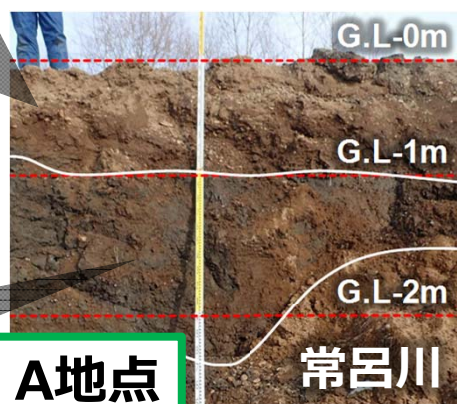


換算N値20以上の硬質な領域



表面波探査結果の整合

堤体の中心部は細粒土

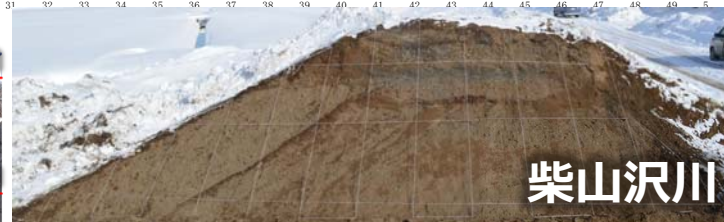


A地点

常呂川



B地点



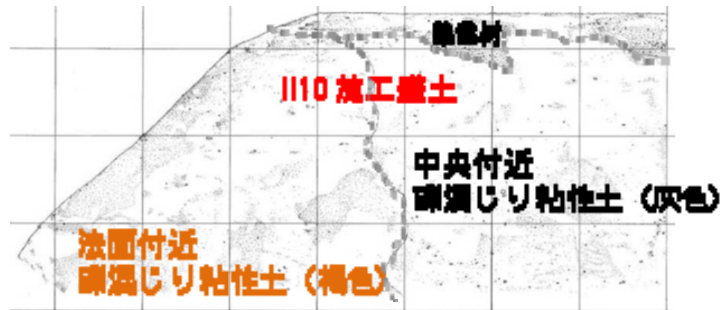
破堤した柴山沢川：砂主体
越水浸食の常呂川：細粒土主体

堤体土質は大きく異なる

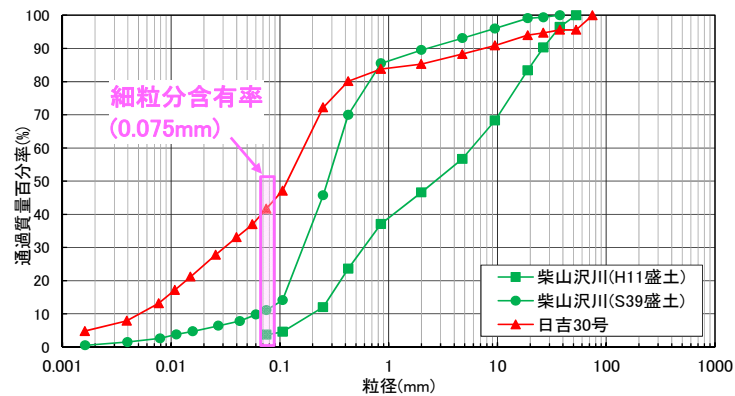
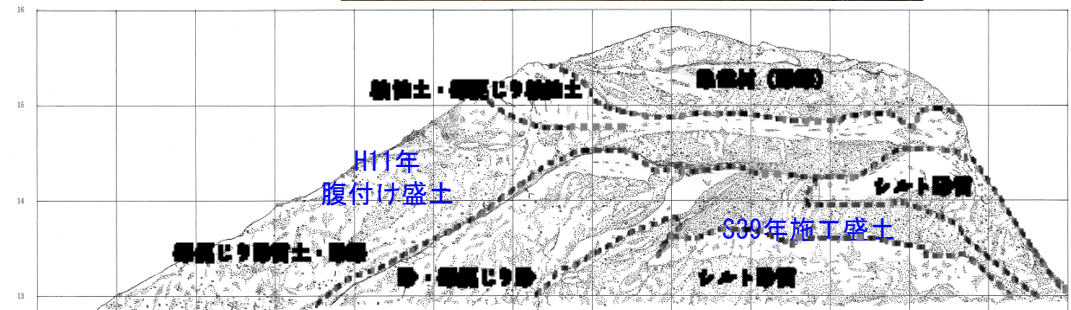
越水；破堤⇔浸食

北海道開発局網走開発建設部

浸食：日吉30号樋門



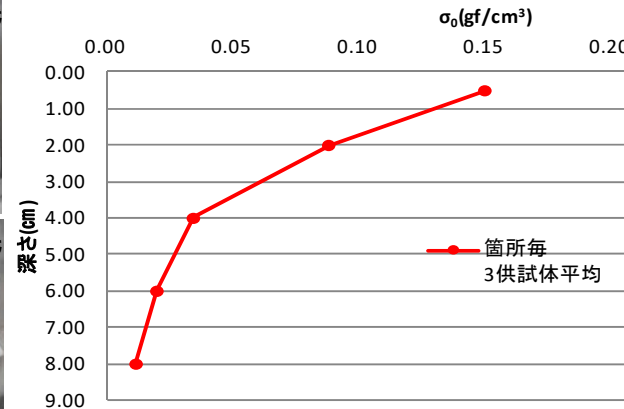
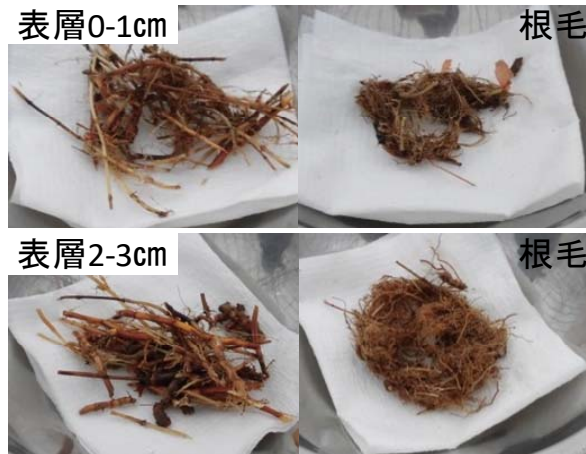
破堤：柴山沢川左岸



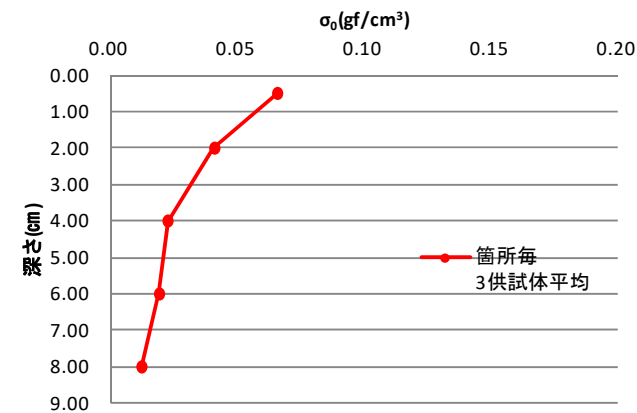
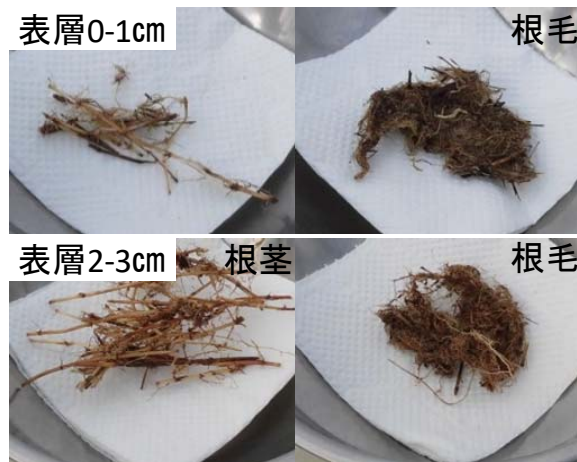
越水；破堤⇔浸食

北海道開発局網走開発建設部

浸食：日吉30号樋門



破堤：柴山沢川左岸



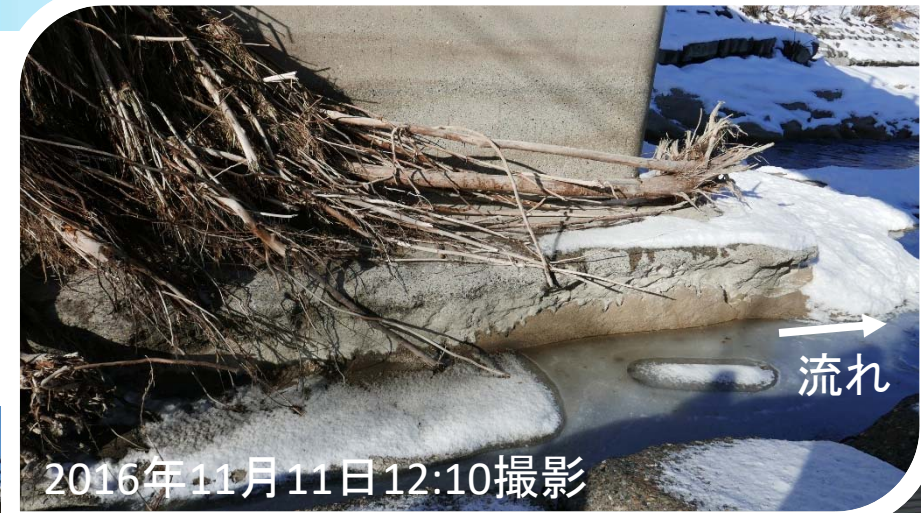
堤防土質，堤防表面の芝の状況が異なる

河床低下

軟岩の露出による急激な河床低下

2016年8月7日撮影

流れ



朝日橋



雨水による浸食(1)

北見工業大学 宮森

無加川支流22号沢川・川上橋



道路からの雨水が橋台の側面から
河川に流下、法面と橋台背面が流出

雨水による浸食(2)

北見工業大学 宮森

無加川支流25号沢川・白花橋

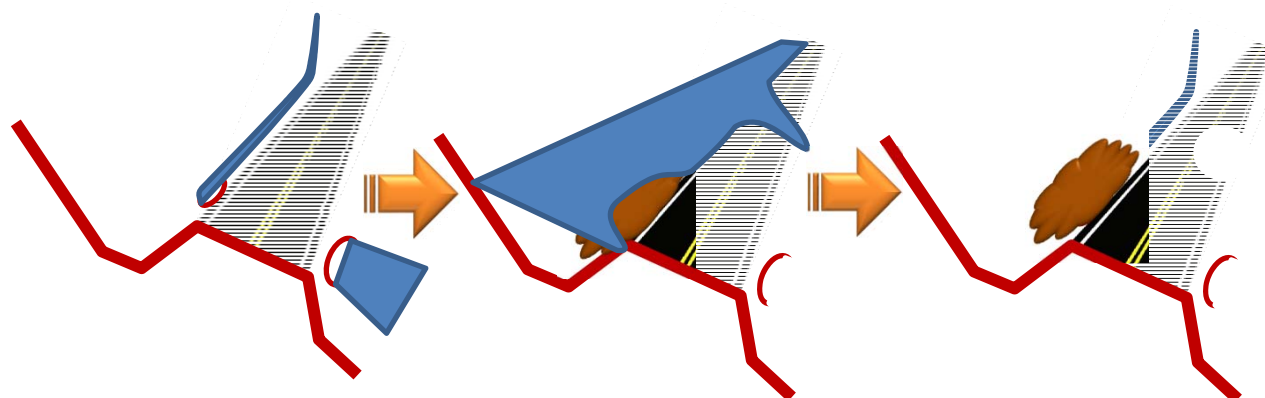
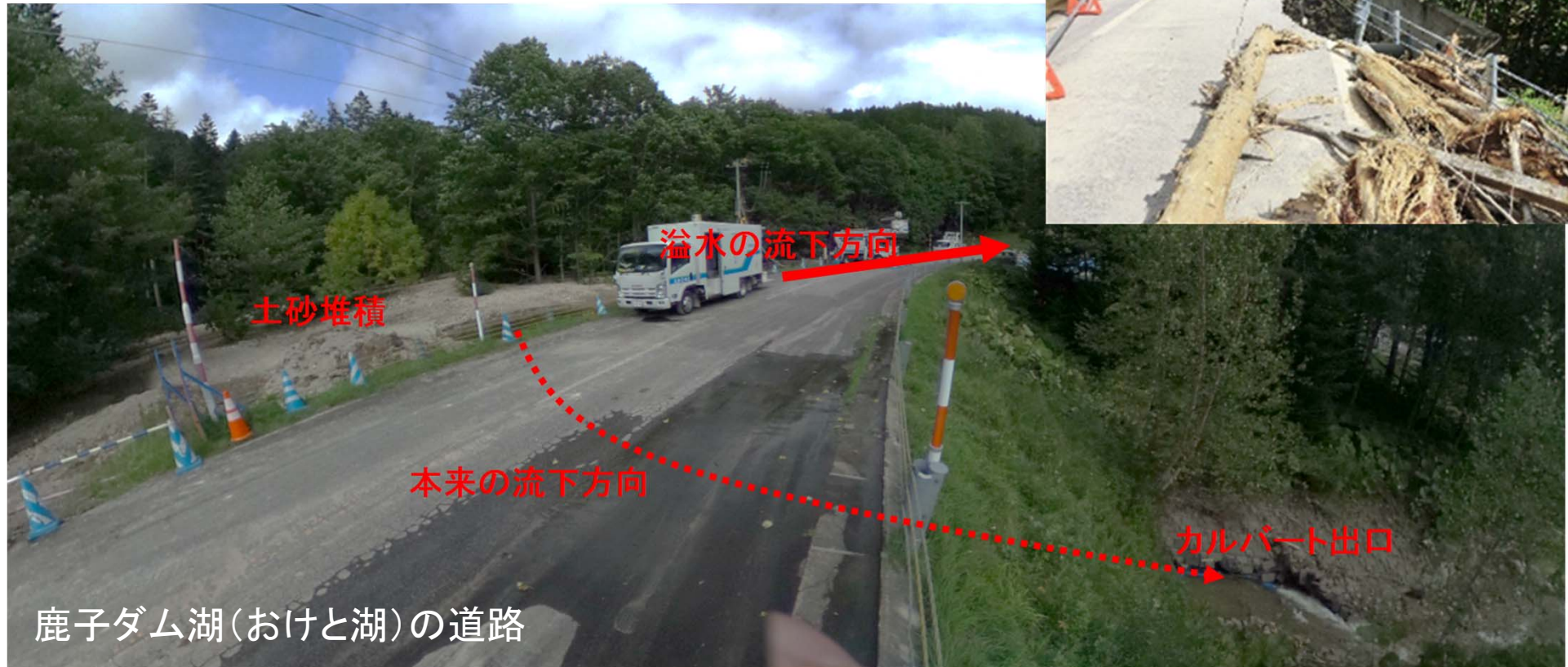


排水管の破壊で
橋台側面の土砂
が流出



雨水による浸食(3)

(土砂による排水路の埋没) 北見工業大学 宮森



道路の越水対応
土砂捕捉機能の整備

雨水による浸食(まとめ)

局所的な降雨やわずかな勾配が影響するため
発生予測は難しい

→ 排水対策をどのように強化するか

橋梁および接続道路の被災全般

橋梁の損傷および接続盛土の浸食

→ 通行車両が転落する危険あり

→ 住民の避難に支障をきたす

→ 孤立する地区の発生

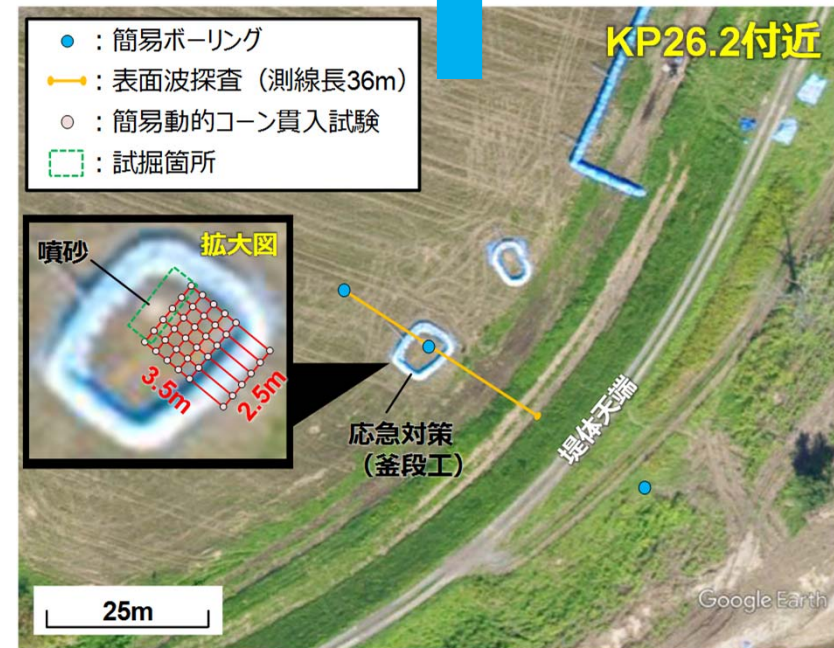
浸食が想定される道路の排水溝の
抽出と整備方法の策定が急務

橋梁の被害状況の通行者等への伝達手法

噴砂



噴砂の発生規模・位置と地盤性状の違い



噴砂の供給源は？？

噴砂規模：**大**

発生位置：

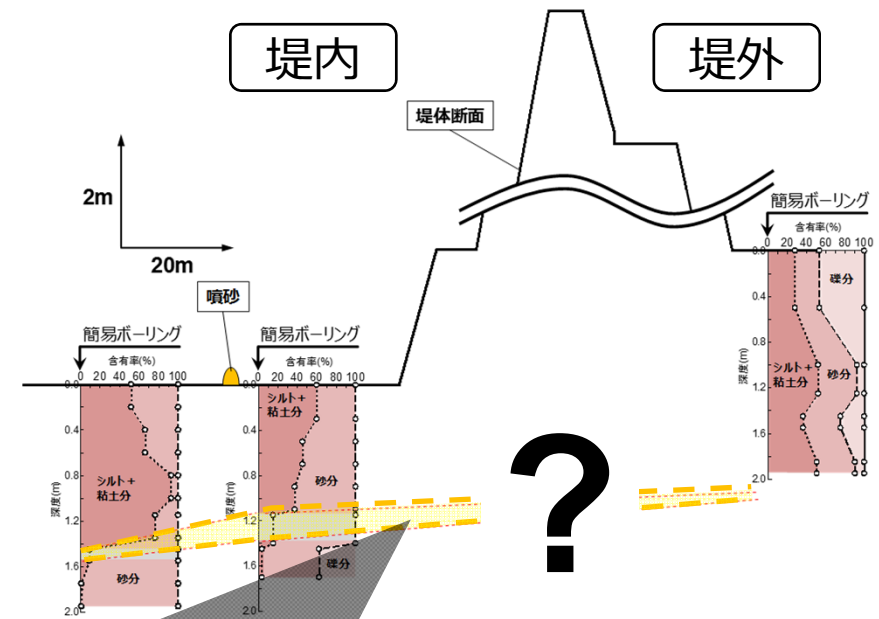
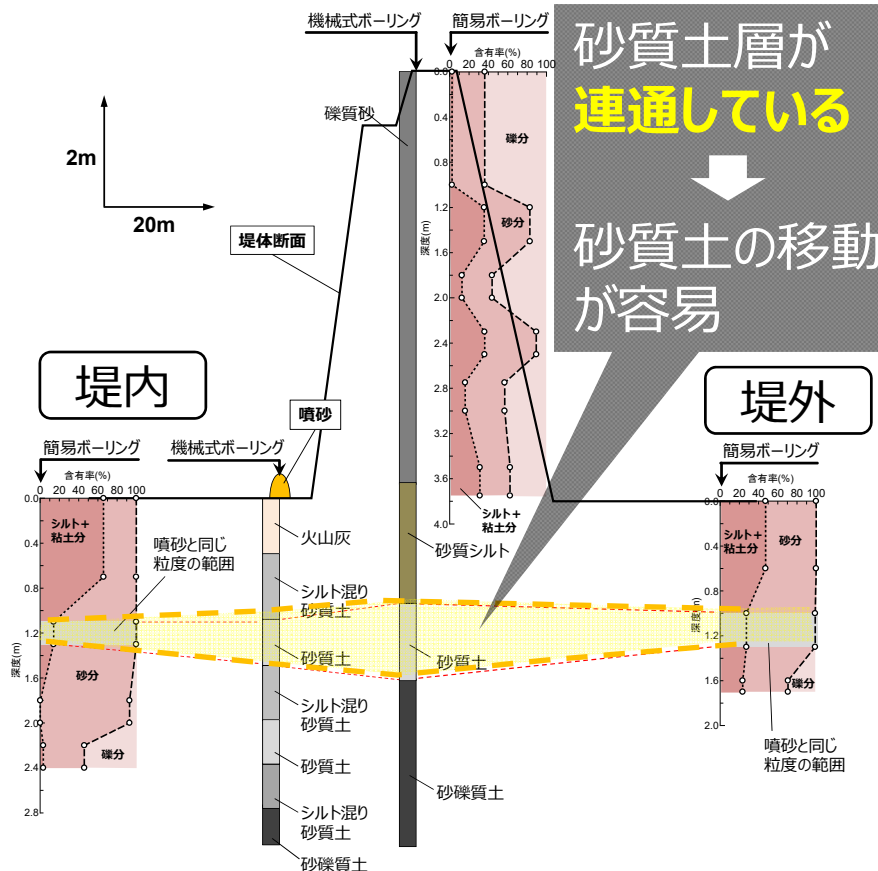
裏のり尻近傍



噴砂規模：**中**

発生位置：

裏のり尻から8m



砂質土層の
連通は確認できない

砂質土の移動
が比較的困難

現状証拠から考えた越水浸食メカニズム

1. 堤体が若干低い

・・・越水

2. 換算N値20以上で強固な天端が
周辺と比較して厚く存在していた & 堤体は細粒土主体

・・・粘りを発揮

3. 従前の地盤調査手法で地盤性状の特徴を把握できる

・・・危険箇所の抽出に役立つ

常呂川水系のまとめ



- 本川中流部で被害が少なかったものの、支川や上流部で被害が集中していることから、これらの箇所の整備が早急に取り組む必要がある
- 農地の表土流失は、氾濫流の局所的集中と低水路内の高速流の乗上げが要因
- 道路盛土は2線堤として機能する可能性もあるが、防災機能(越流対策)の考えを取り入れることが必要
- 流木の構造物への集積による被害の助長があったため、発生を抑える、集積させない対策の検討が必要
- 破堤した箇所、しなかった個所の違いには、土質条件および内水の湛水状況が大きく関与(湛水により堤脚部の浸食抑制?)
- 噴砂の発生規模・位置には周辺地盤性状が大きく関与し、堤体から離れた噴砂は、破堤と直接結び付かない可能性がある
- 様々な要因の橋梁被災が多発していることから、橋梁工学、河川工学、地盤工学の融合による対策手法の立案が急務