

河川・堤防の被害と復旧 (石狩川水系空知川:南富良野町幾寅地区)

北海道大学 西村 聡

詳細は

北海道開発局 空知川堤防調査委員会 報告書

https://www.hkd.mlit.go.jp/sp/kasen_keikaku/kluhh40000055bq.html

1. 被害概要

平成28年8月豪雨による河川堤防の主要な被害

(国土交通省北海道開発局より)

地理院地図
(電子国土Web)

台風第10号による大雨
石狩川水系空知川(南富良野町)
・堤防決壊 2箇所
・浸水面積 約130ha 浸水家屋107戸



8月20日から続く大雨
常呂川水系常呂川(北見市)
・堤防決壊 1箇所 越水4箇所
・浸水面積 約215ha



台風第9号による大雨
石狩川水系石狩川(深川市、旭川市)
・溢水
・浸水面積 約120ha 浸水家屋 6戸



台風第10号による大雨
十勝川水系札内川(帯広市)
・堤防決壊 2箇所
(浸水被害のない中札内村含む)
・浸水面積 約50ha 浸水家屋2戸他



台風10号による南富良野町幾寅地区での破堤・浸水 (国土交通省北海道開発局資料より)

- ・8月16日からの台風第7号等による降雨に加え、8月29日からの台風第10号による大雨に見舞われ、空知川上流の単内雨量観測所では、降り始めからの雨量が515mmに達しました。
- ・空知川及びユクトラシュベツ川(北海道管理区間)のはん濫により、南富良野町幾寅地区において約130haが浸水し、住家約107戸、食品加工工場等が浸水しました。
- ・8月31日から空知川の堤防決壊(2箇所)に対応する緊急復旧工事に着手し、9月6日に完了しました。

空知川(幾寅築堤)の堤防決壊

31日 4:40 空知川の堤防決壊を確認
(2カ所 延長 下流約150m 上流約300m)



31日 9:20 緊急復旧工事に着手し、9月6日に完了



凡例	
○	浸水エリア
×	堤防決壊

※本速報に記載されている数値や図表は速報値であり、今後、変更となる可能性があります。

台風10号による南富良野町幾寅地区での破堤・浸水



ほぼ旧河道に
沿って流下

堤内から越流
→ 破堤 (~L150m)

堤外から越流
→ 破堤 (~L300m)

市街地でも多くの被害
道路の冠水・流出陥没

北海道管理区間:
越水痕あり

- 観測施設の被災により出水時の水位情報欠損
- 夜中の出水・破堤により情報量小
- 直下流の金山ダム:
計画量 $1000\text{m}^3/\text{s}$ に対し約 $1600\text{m}^3/\text{s}$ 流入
- 下流側破堤部は目撃有り



旧河道に沿っての
流下跡が確認できる



◆昭和23年：築堤前

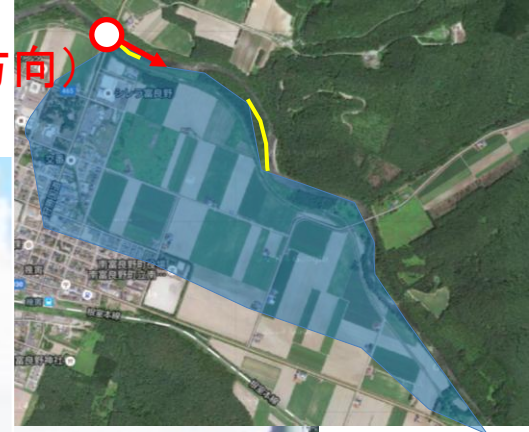


UAV撮影：土木学会水害調査団
(石田氏および株ドーコン)

(国土交通省北海道開発局
第一回空知川堤防調査委員会資料より)

8/31 13:15 下流側破堤部(国道38号太平橋から)

(視線方向)



堤内側からの越水

2016/ 8/30 13:15

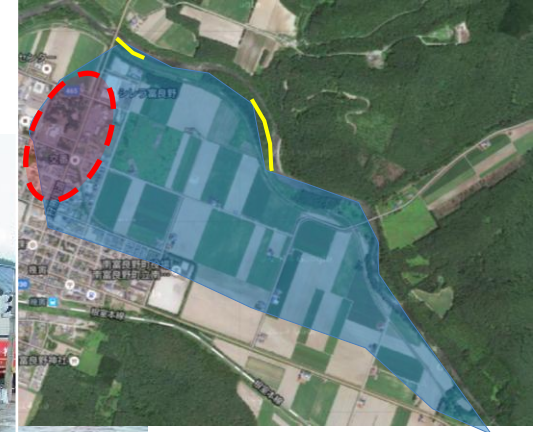


侵食・崩壊
同日18:00ごろ応急復旧完了

越水痕あり
(8/31 2:45に
目撃あり)

2016/8/30 13:16

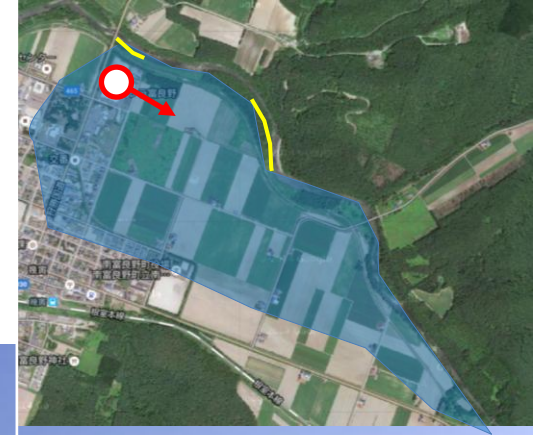
8/31 市街地の様子



8/31 大勝橋と流木

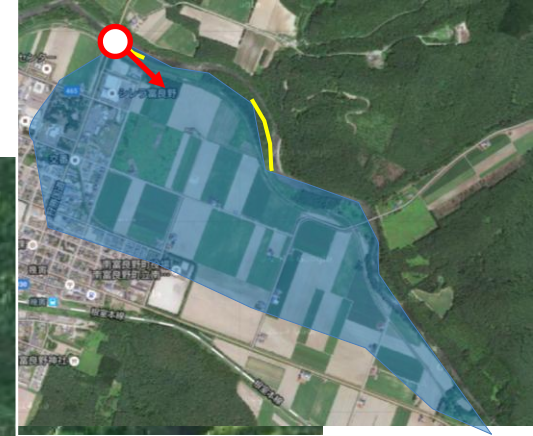


10/25 旧河道に沿っての流下跡



道路や盛土を分断
礫が多く残されている

2. 堤防の概要、破堤原因と復旧



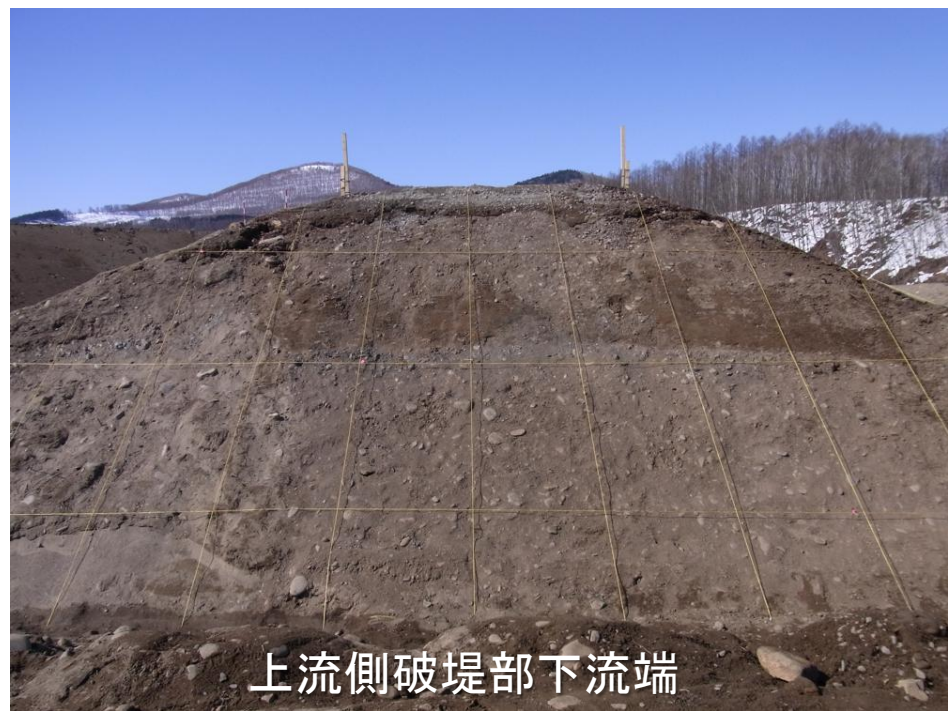
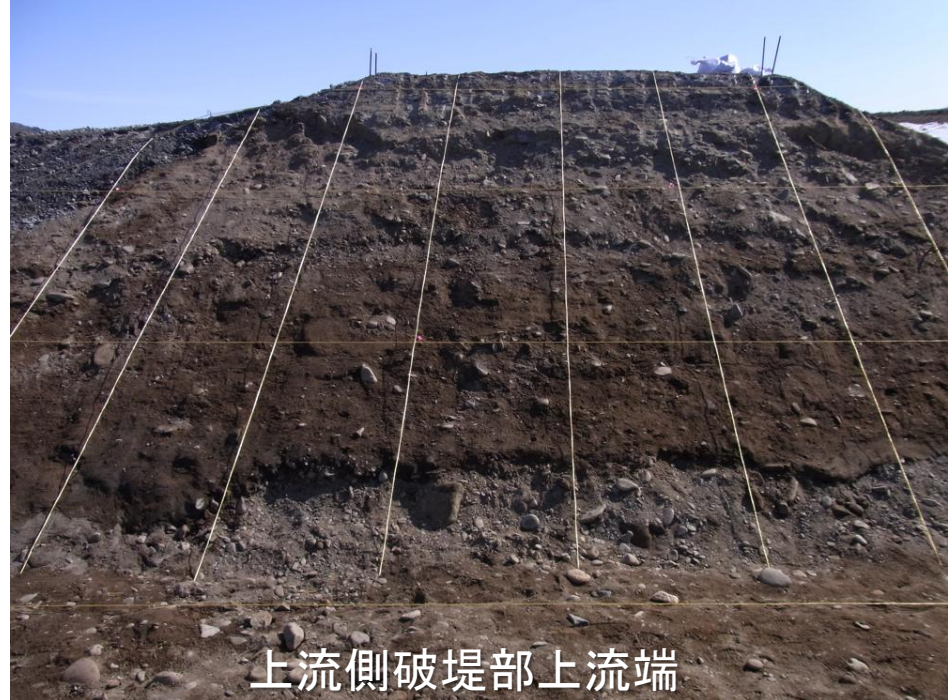
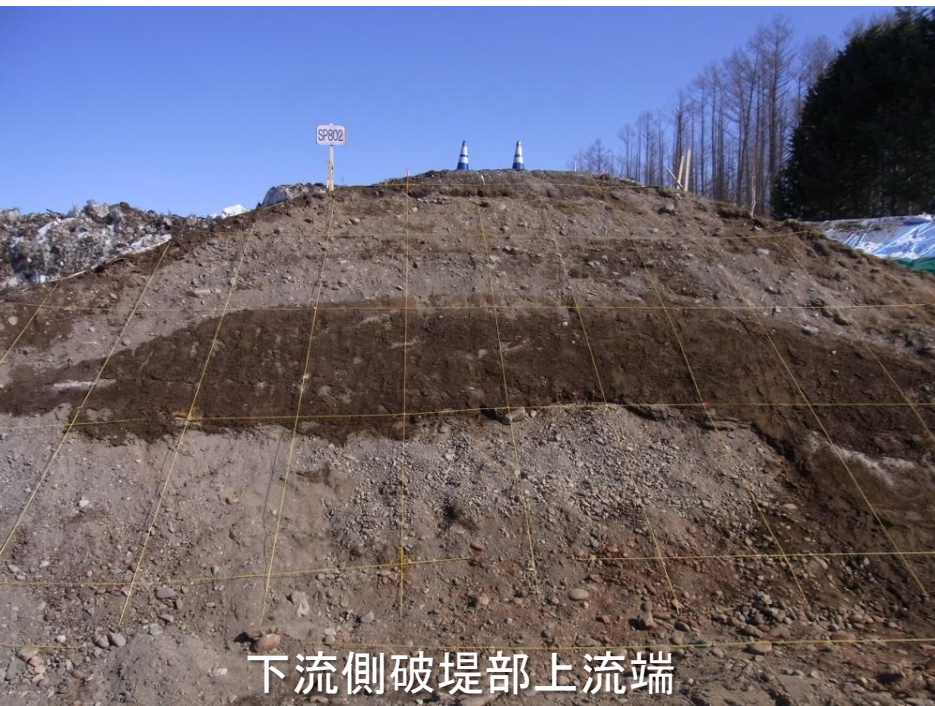
上流側破堤部・下流側破堤部ともに
～200mm大の礫の層があるのが特徴的

S43幾寅築堤事業(単年度):河床材料で築堤

高さ約3m、法勾配1:2.5、礫混じり砂（礫層あり）、
複数の築堤履歴は見え（S42～43築堤）



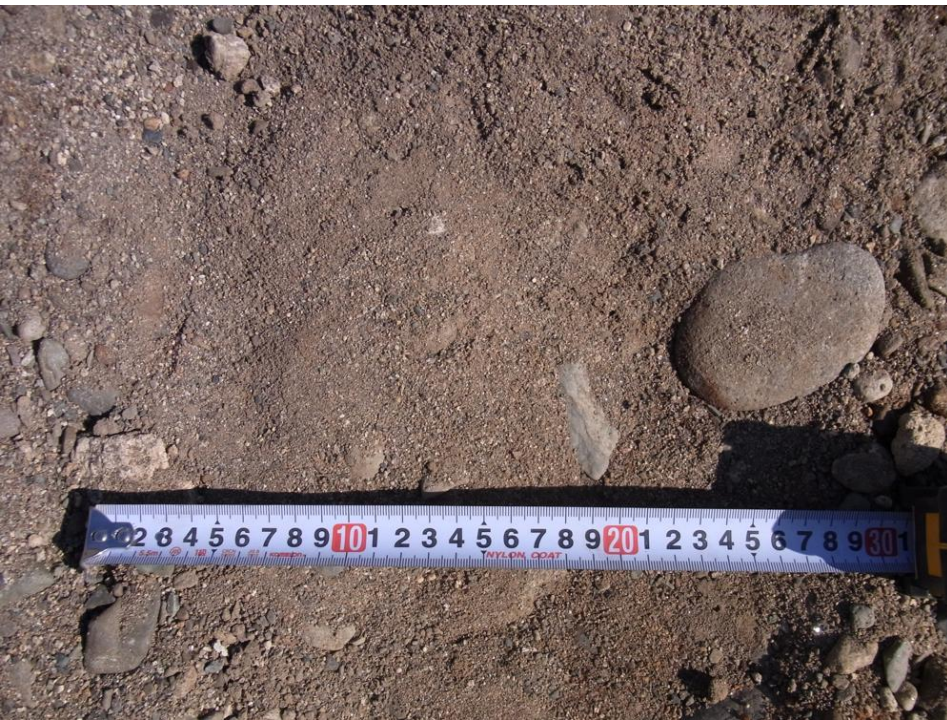
平成29年3月13日 開削調査



シルト層など多少の不均質性があるが、
堤防としては比較的均一

堤体材料

礫混じり砂
(細粒分少ない:
8~15%程度)

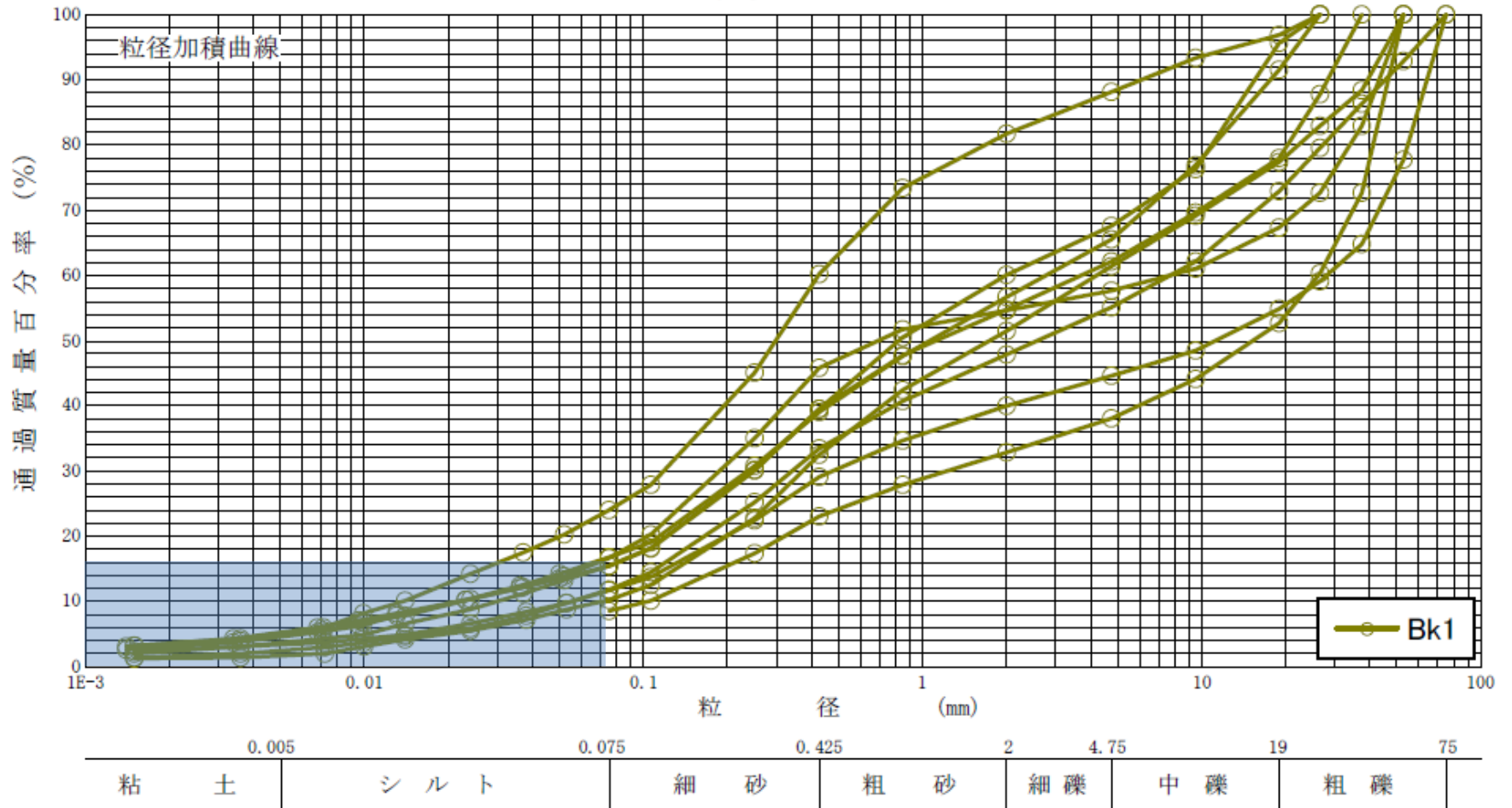


堤体材料

礫混じり砂
(細粒分少ない:
8~15%程度)

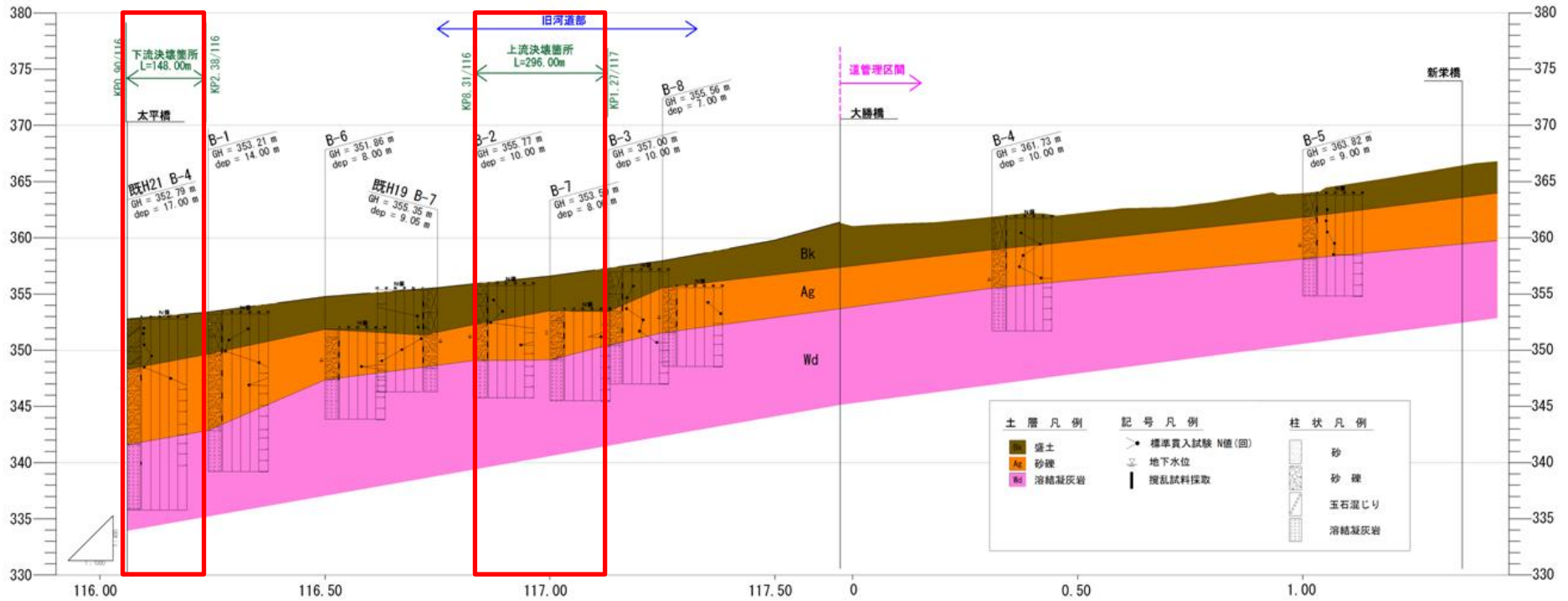
国土交通省北海道開発局提供
「平成19年度石狩川中流外堤防調査検討業務報告書」より

堤体材料



地盤構造

破堤区間・それ以外を含め、変化に乏しく均一



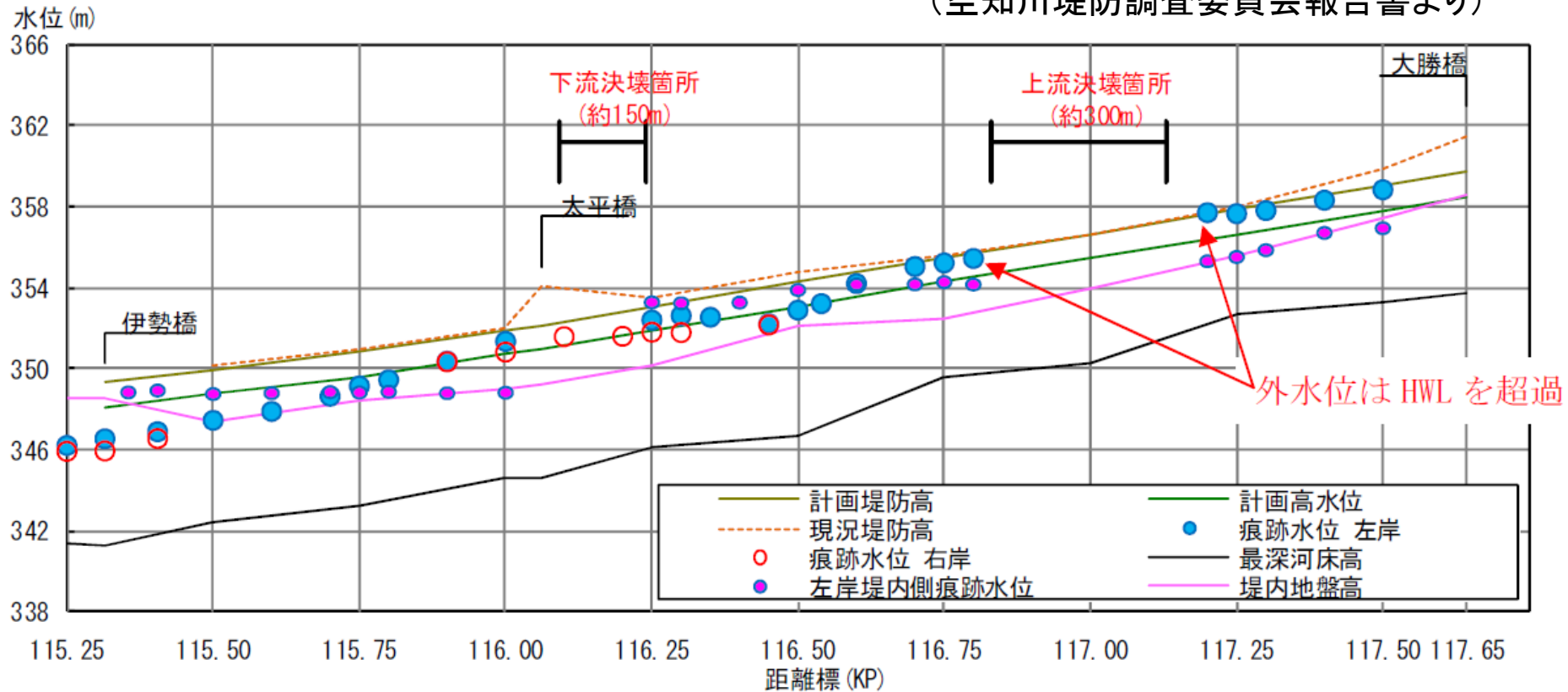
国土交通省北海道開発局提供

幾寅地区工事平面図

築堤時(S43)～H11～現在の比較:

計画堤防高＝現況堤防高:天端沈下はほぼなかったことが確認されている

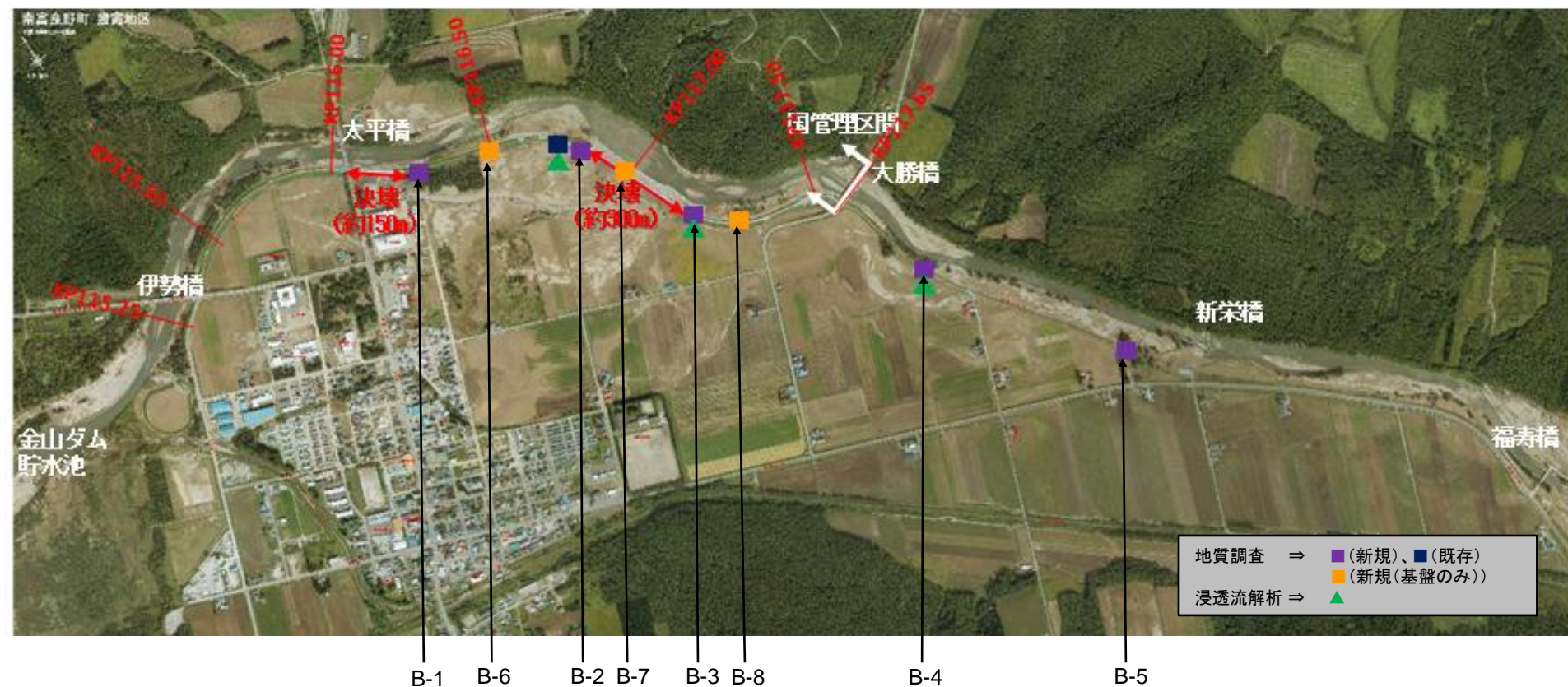
(空知川堤防調査委員会報告書より)



災害後に実施したボーリング調査

破堤部:

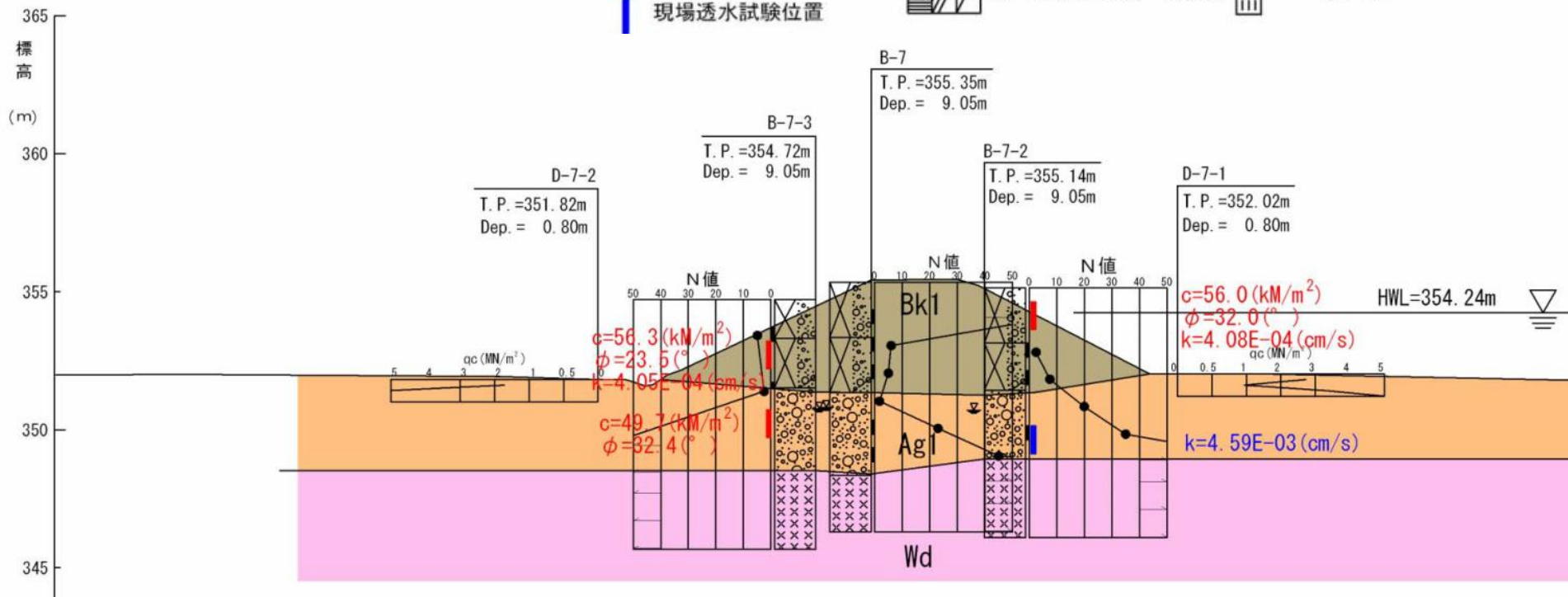
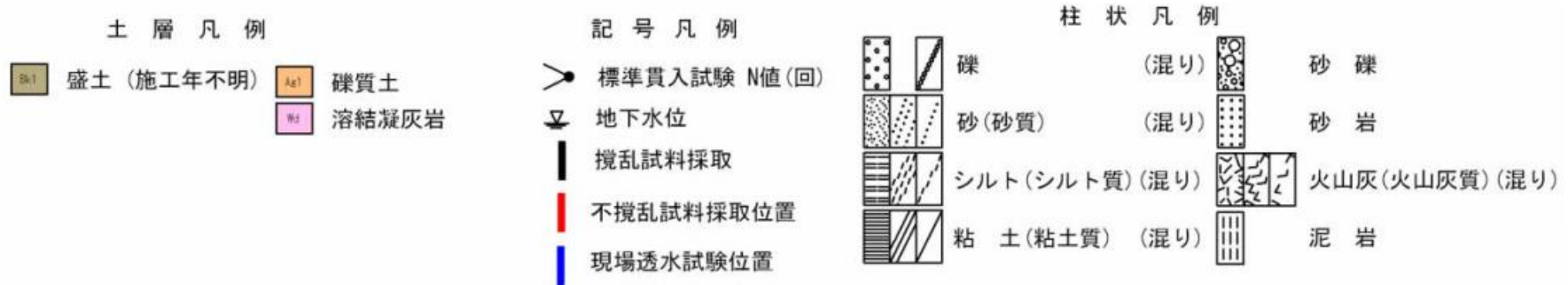
現在のところ、浸透破壊は有力なメカニズムと考えられていないが、旧河道にもあたるため、基盤層のボーリング調査を実施



(国土交通省北海道開発局提供資料より)

幾寅地区堤防断面 (北海道開発局提供)

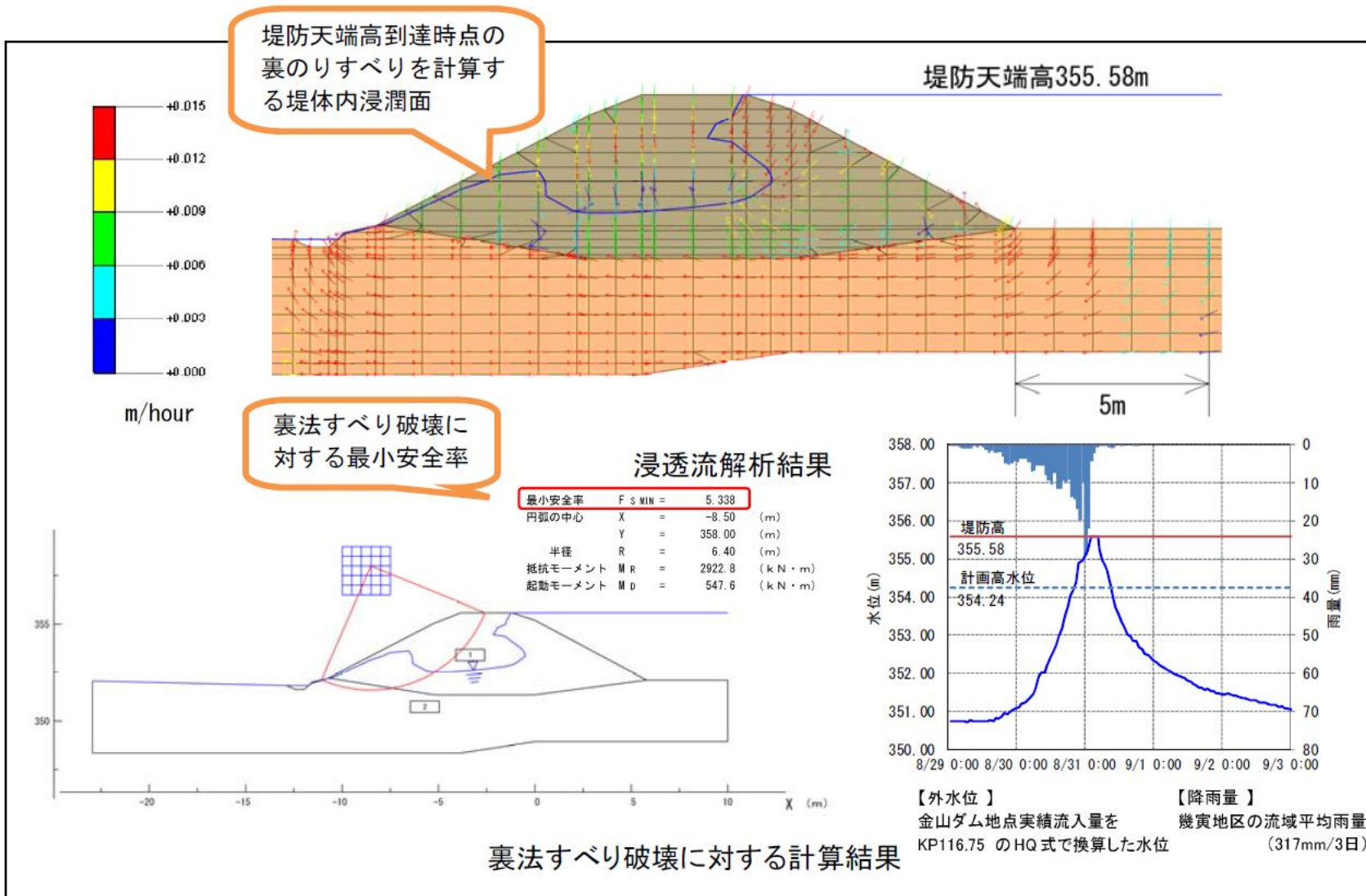
平成19年詳細点検調査+追加ボーリング:
調査区間においてほぼ均一な地盤条件(砂礫堤体+礫層+凝灰岩基盤)



浸透流解析 + 安定照査 (北海道開発局実施)

- 実際の越流時を踏まえ、計画高水位より上(天端高)に水位設定
- 透水係数の不確定性を考慮したパラメトリック解析

➔ 安全率2.9を担保



破堤メカニズムに関する推察のまとめ

■ 上流部

- 水位痕跡から越流の可能性が高い
- 侵食による表法の欠損の可能性も高い
- 解析結果から、浸透破壊の可能性は低い: あっても二次的

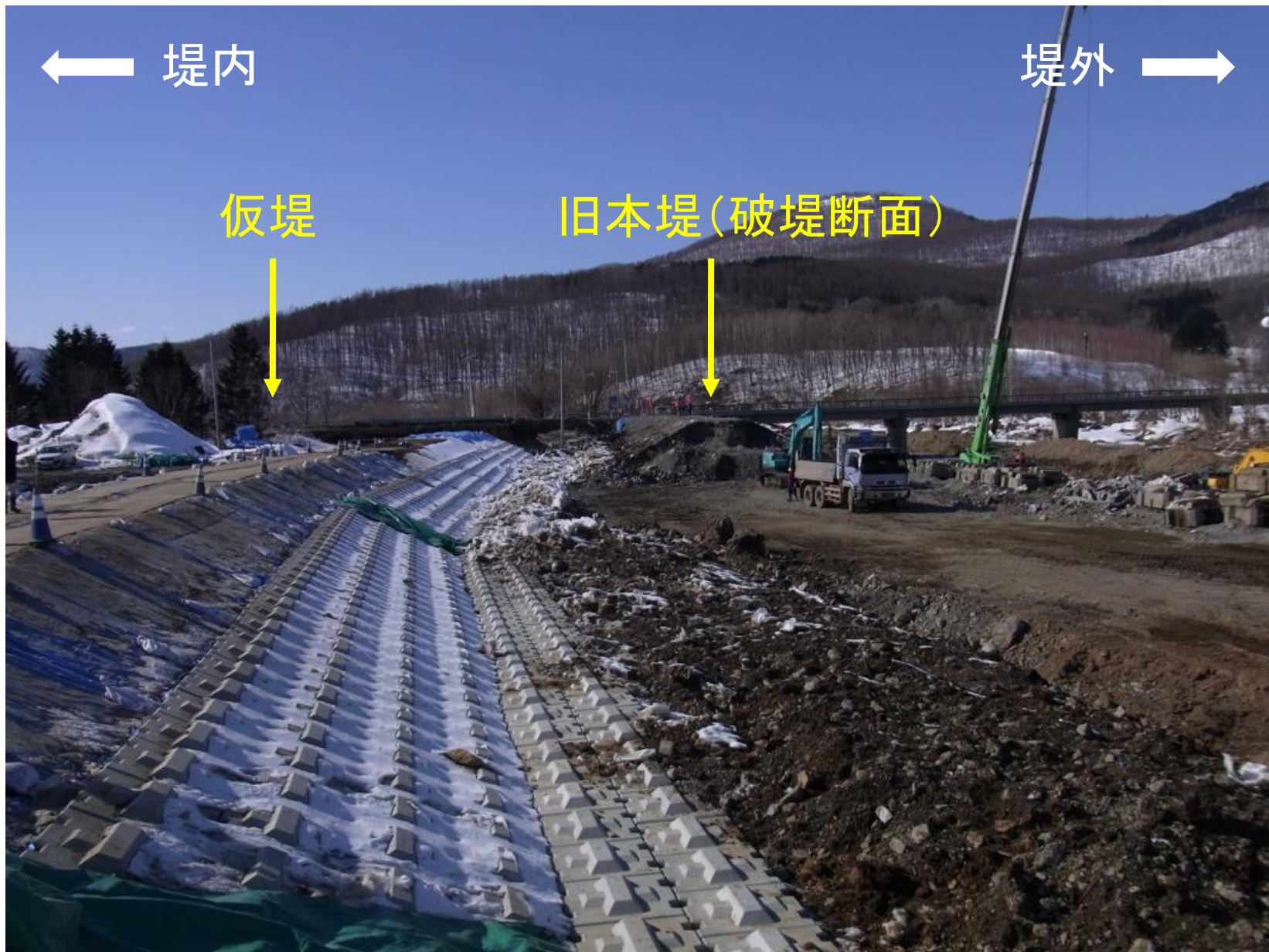
■ 下流部

- 国道38号盛土によるせき止め、堤内からの越流(目撃あり)
- 侵食による表法の欠損の可能性?
- 上流部同様、浸透破壊の可能性は低い

常呂川: 越流に対して破堤が起こらなかった事例

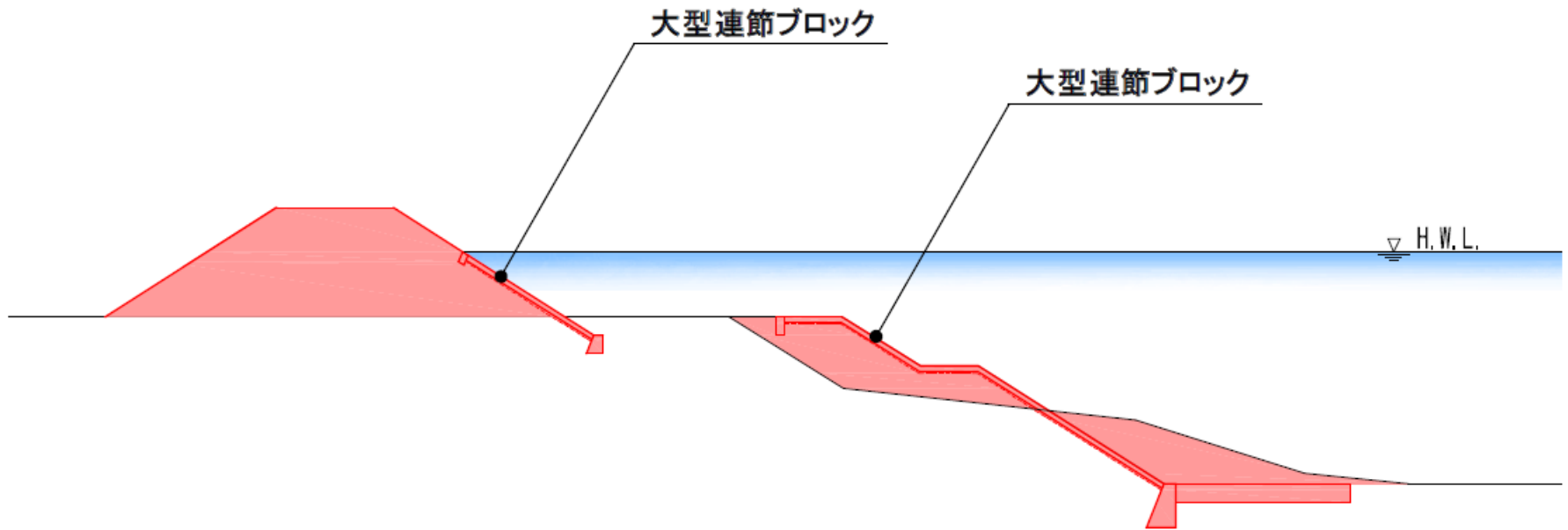
➡ 細粒分の少ない空知川堤坊が、越流に対して抵抗が小さかった可能性がある

下流側破堤箇所仮復旧の様子(上流側も同様)



本復旧予定断面

- 断面は原状復旧
- 川表法面被覆工・河岸保護工
- 河道掘削による流下能力向上



仮堤により冬期を超え、現在本復旧中