

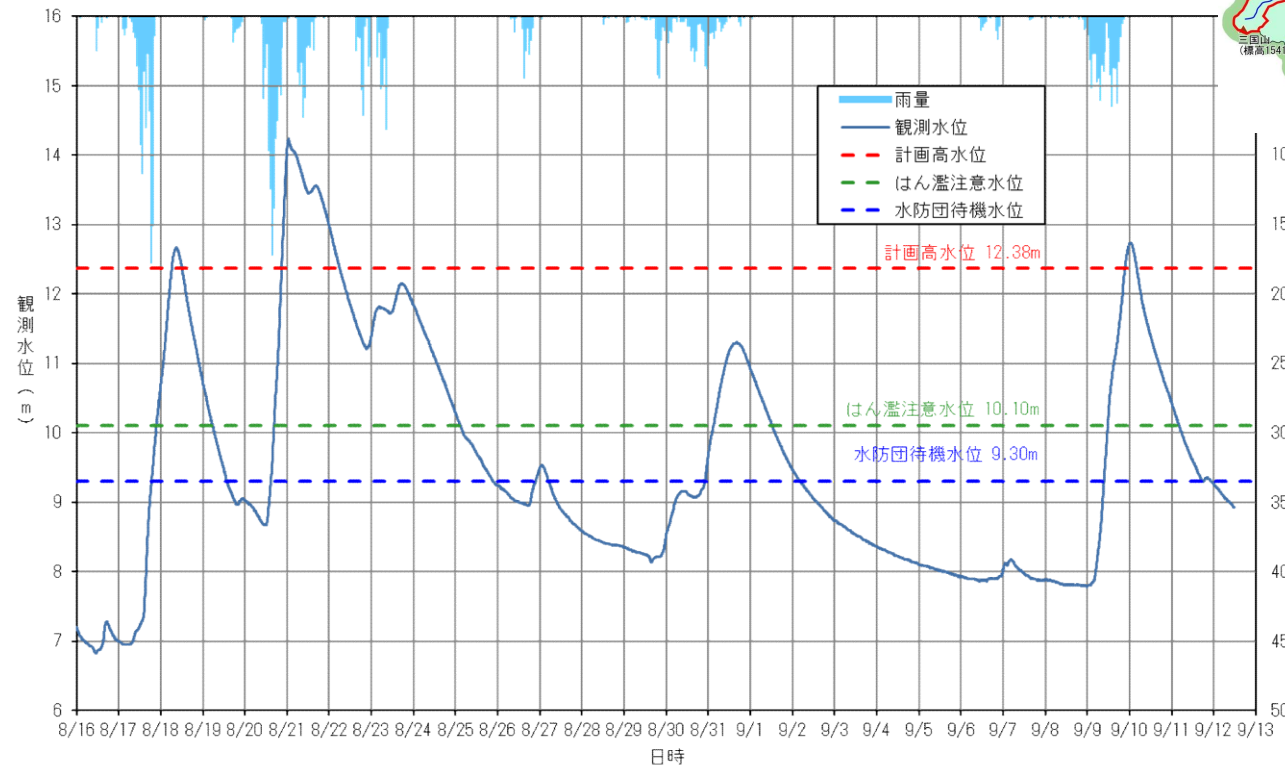
2016年8月常呂川洪水で みられた浸透災害



北見工業大学 複合型豪雨災害研究ユニット
渡邊康玄 早川 博
川口貴之 川尻峻三
宮森保紀 中村 大

太茶苗地点では、3回HWLを超過
20日の洪水では、32時間にわたりHWLを超過
(20日21時から22日5時)

太茶苗



常呂川流域

越水 ; 破堤⇔浸食



常呂川における堤防の調査結果

常呂川堤防調査委員会資料

項 目		調査結果のまとめ	
① 土質の違い	開削調査	【開削断面の目視及び触手確認】 ・柴山沢川の堤体土質は砂質土を主体とし緩い状態であった。 ・一方、日吉30号の堤体土質は粘性土が主体で細粒分が多いことを確認。	
	土質試験	粒度試験	・柴山沢川は細粒分4～11%と少なく、特にH11盛土は礫質土。 日吉は細粒分42%と粘性土。
		密度	・柴山沢川(S39盛土)は緩くD値85%未満が確認された(82～94%)。 日吉30号はD値85%以上であった(85～92%)。
		透水係数	・柴山沢川は、砂分・礫分主体で緩く透水係数が高いが、日吉30号の方は粘性土主体のため透水係数が低い。
		せん断強度 (三軸圧縮試験)	・盛土のせん断強度で、大きな違いは見られなかったが、柴山沢川の腹付盛土については、砂分、礫分が多い。
② 植生の違い	植生密度	【出水後調査による目視確認(被災箇所近傍状況)】 ・柴山沢川、日吉30号いずれも、植生の生え及び密度も良好であった。	
	根毛量	・柴山沢川に比べ日吉30号の方が平均根毛量が多く、越流水に対する侵食への耐力があつたものと考えられる。	
③ 内水の違い		【樋門観測記録より】 ・日吉30号樋門は、越水時に既に内水湛水が一定程度あつた。 ・越流水が内水で減勢され、堤体侵食が生じにくかつたと考えられる。	
④ 浸透の違い	現地調査	【出水後の現地調査(被災箇所近傍状況)】 ・法面や法尻付近について、柴山沢川、日吉30号いずれも、法すべり破壊やパイピング破壊は確認されなかつた。	
	浸透流解析	・解析の結果、パイピング破壊およびすべり破壊に対する安全性は、柴山沢川、日吉30号いずれも、基準値を満足する結果となつた。	
⑤ 施工の違い		・日吉30号樋門箇所は、旧樋門撤去箇所 で築堤保護護岸があり、河川水に対する浸透への耐水力があつた と考えられる。	

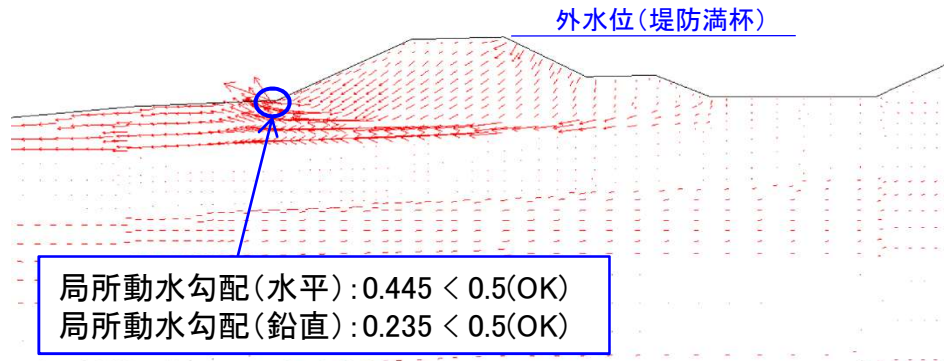
柴山沢川と日吉30号樋門付近の浸透について

常呂川堤防調査委員会資料

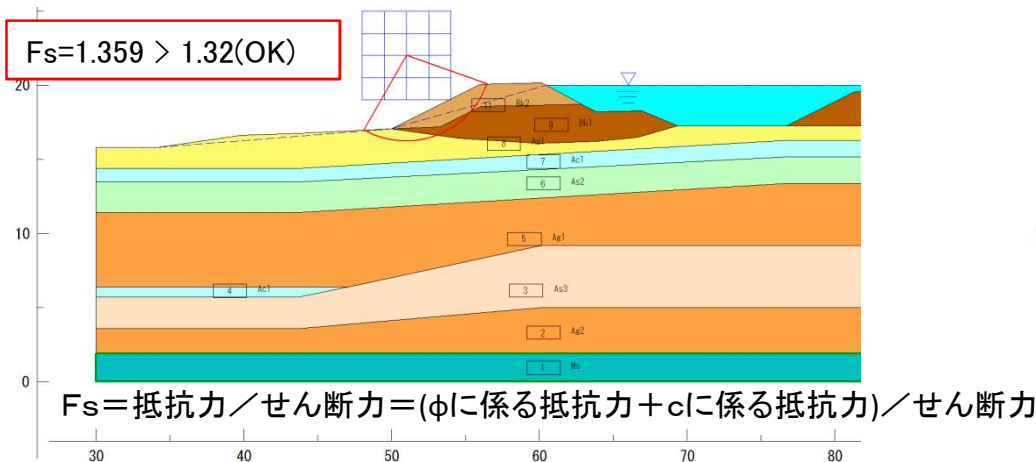


●柴山沢川

パイピング破壊に対する計算結果

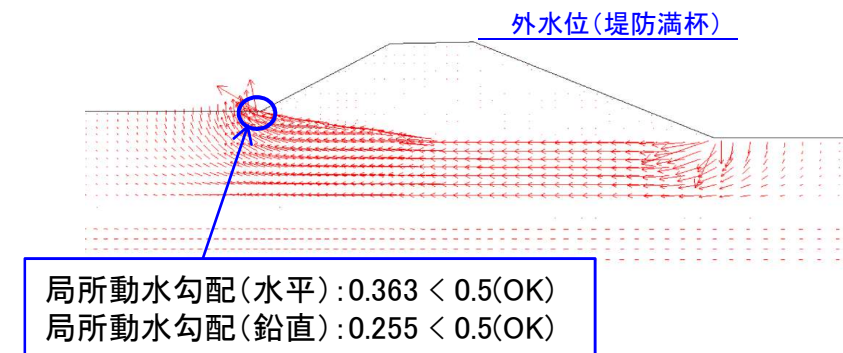


裏法すべり破壊に対する計算結果

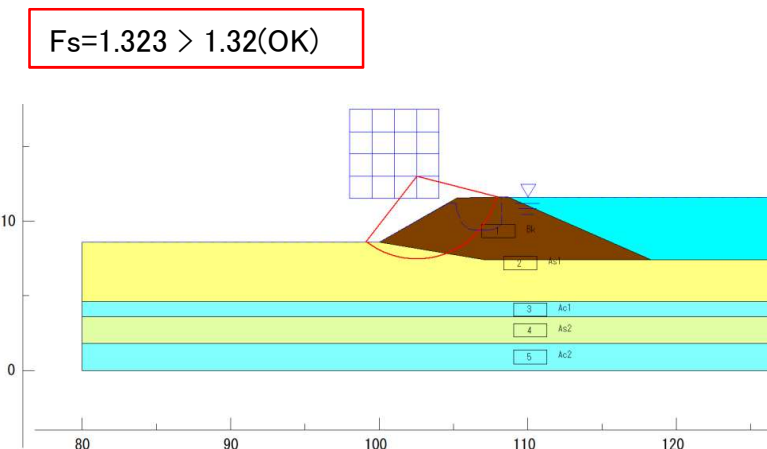


●日吉30号樋門付近

パイピング破壊に対する計算結果



裏法すべり破壊に対する計算結果

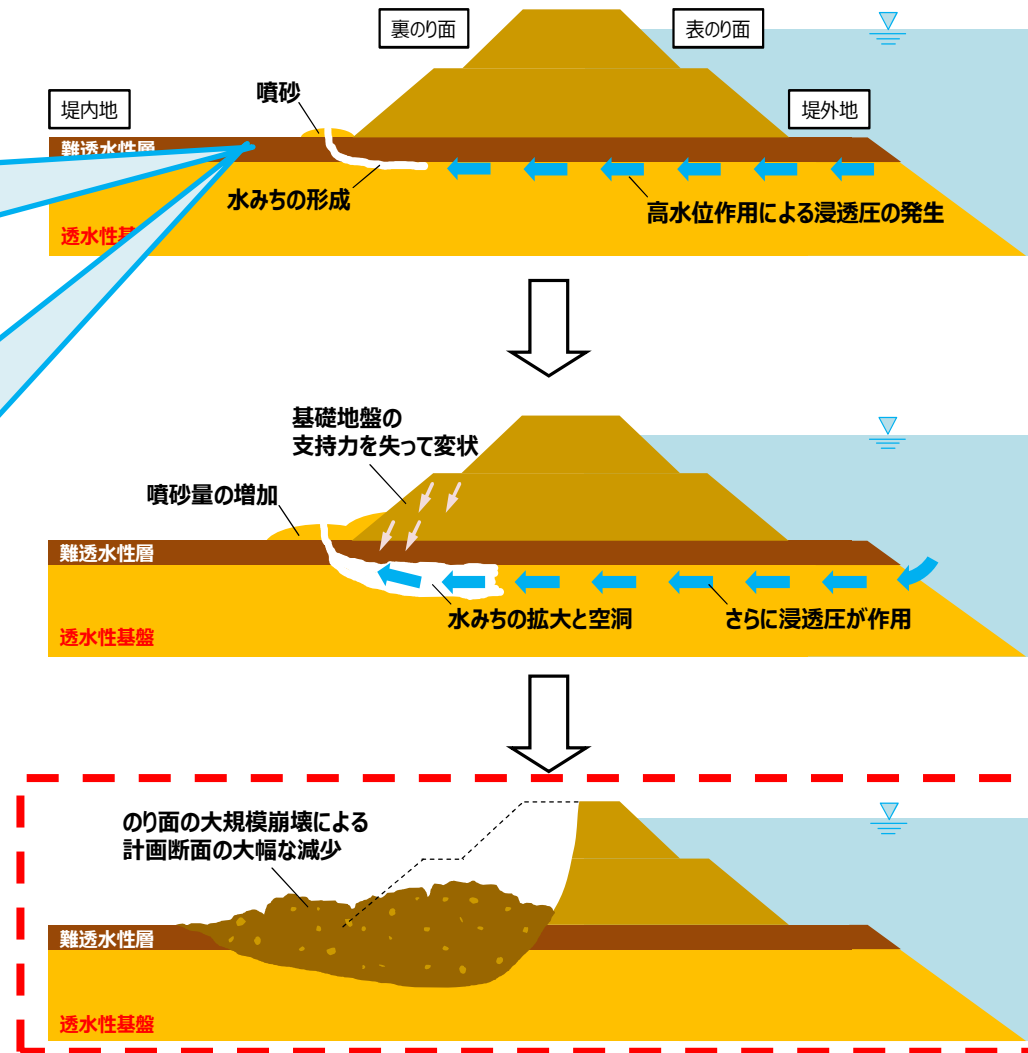


- 外水および堤体内浸潤面の条件が最も厳しい時点で照査した結果、**パイピング破壊およびすべり破壊に対する安全性は、いずれも基準値を満足する結果となった。**(下図は内水位の外力を作用させないケース)
- 被災箇所近傍の法面やのり尻付近を**現地確認したところ、法すべり破壊やパイピング破壊は確認できなかった。**
- 以上のことから、法すべり破壊やパイピング破壊が発生した可能性は**低く、浸透による堤防決壊の可能性は低い。**

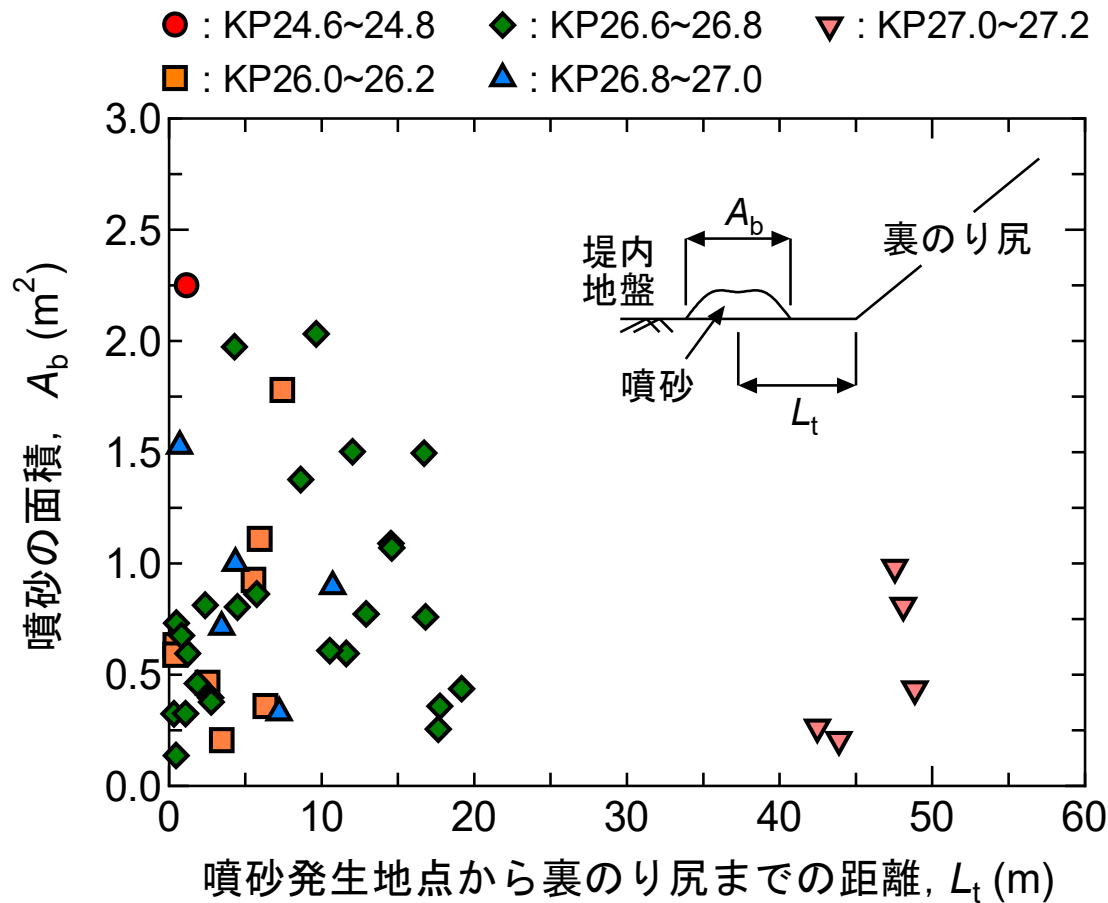
北見市常呂町日吉・福山地区での噴砂状況



空気湧出・噴砂は破堤の兆候！？



噴砂の発生規模と発生位置



単純な実験とは整合しない...

局所的な緩み領域の存在
複雑な土質構成

噴砂の供給源は??

噴砂規模： **大**

発生位置：

裏のり尻近傍



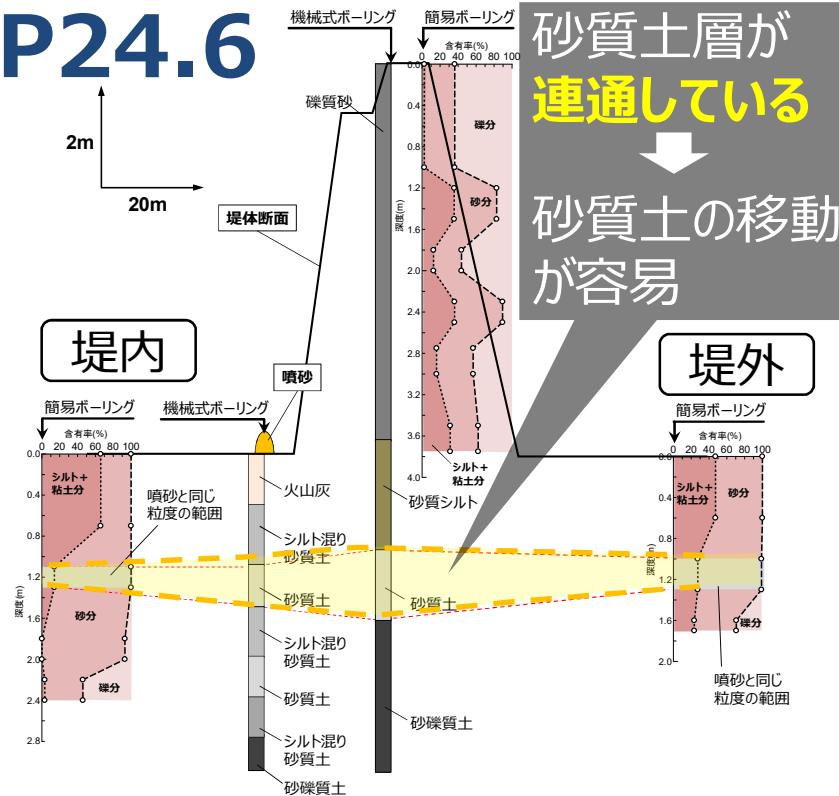
噴砂規模： **中**

発生位置：

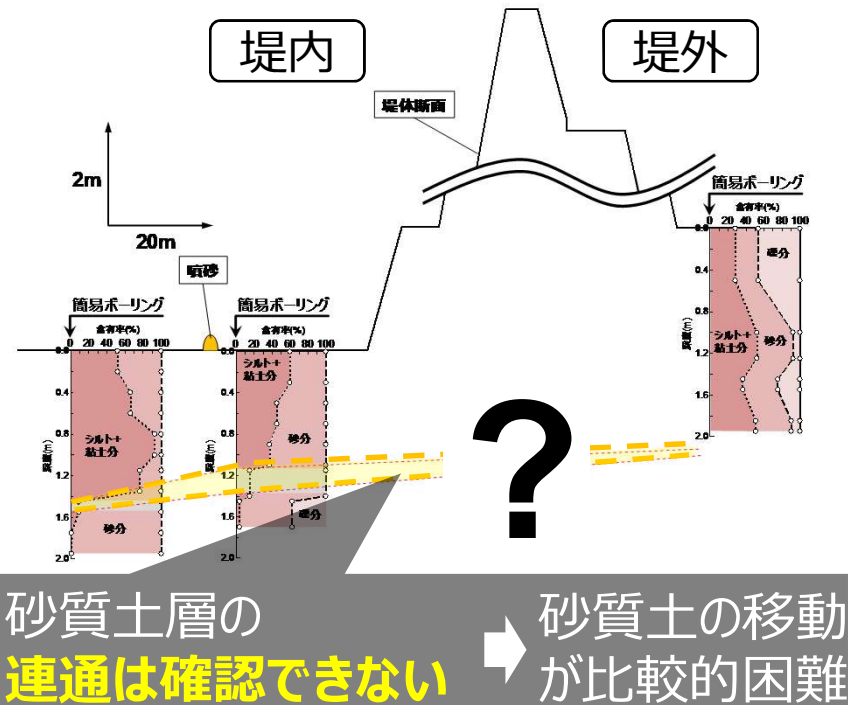
裏のり尻から8m



KP24.6



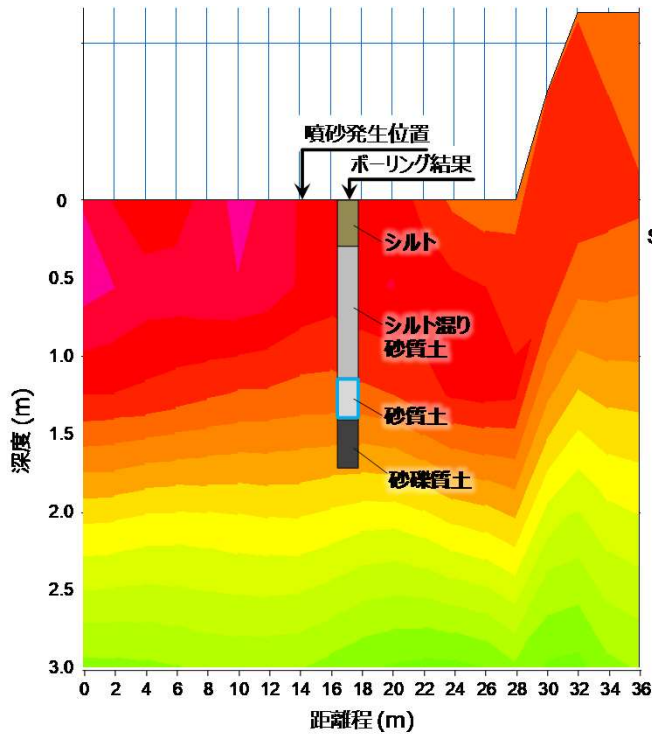
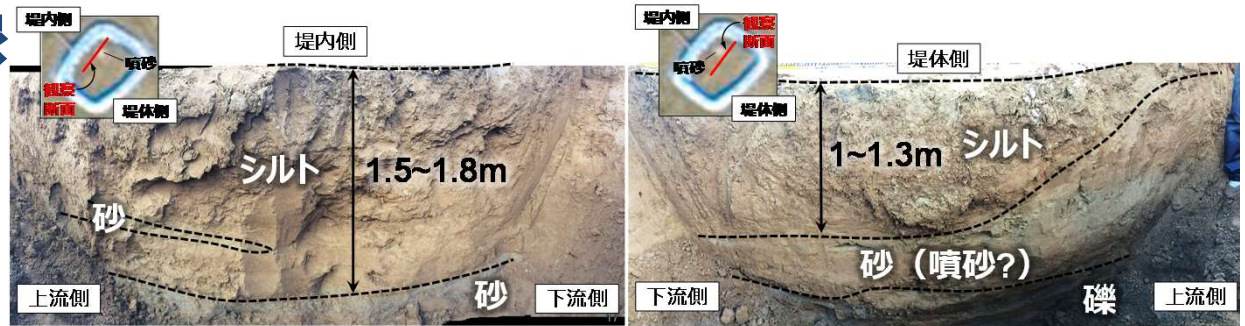
KP26.2



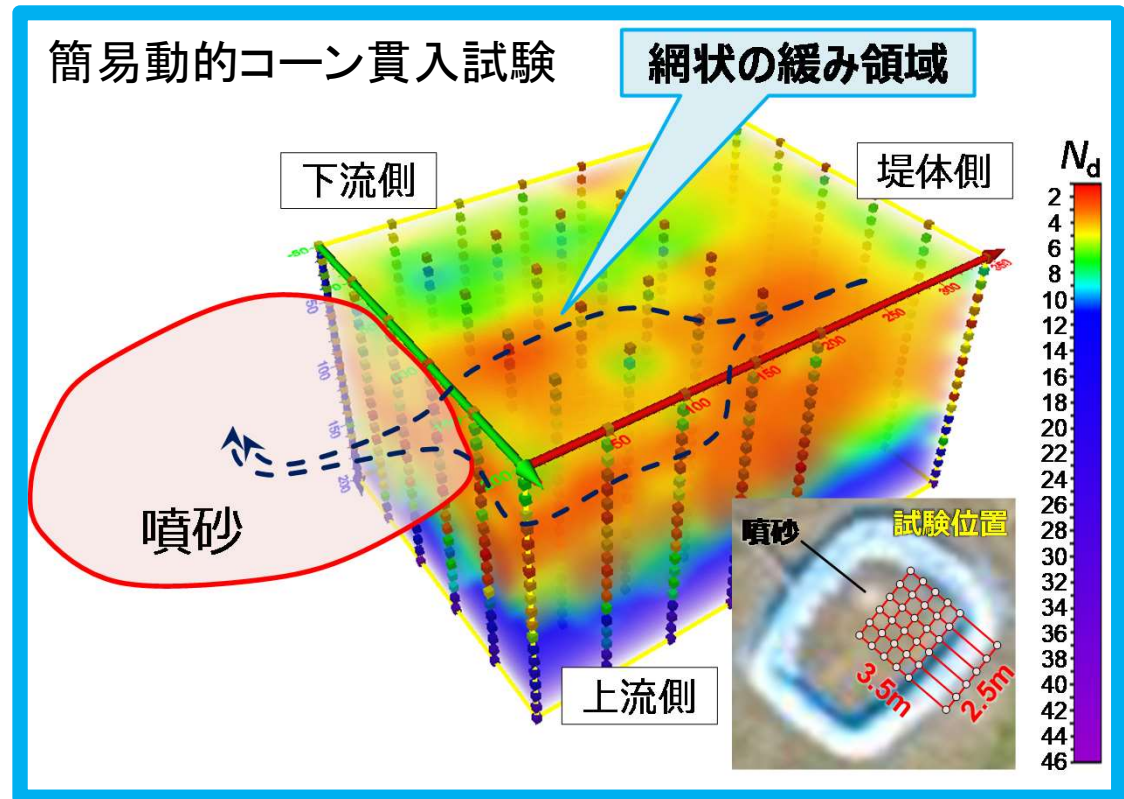
堤体付近の浸透現象

KP26.2

行き止まり？



表面波探査



だから遠くまで？

まとめ

噴砂形態 ・規模

噴砂：
大(KP24.6)



噴砂：
中(KP26.2)



砂質土層

堤内～堤外(連通)
噴砂の供給源が多い
→噴砂規模が大

行止まり難透水性層
噴砂の供給源が少ない
→噴砂規模は大きくなる

発生位置

裏のり尻近傍
圧力解放し易い地点

裏のり尻から8m堤内側
選択流に遠くまで圧力が伝播
シルト層が薄い圧力解放され易い箇所

堤体への影響

堤内直下に砂質土が分布
安定性に影響する

堤体直下には砂質土が無い
直ちに安定性に影響しない

2016年8月北海道豪雨を振り返って

- 噴砂は、破堤に結び付くか？
- 内水の湛水状況の影響は？
- 構造物周りの締固め状況の把握と施工管理
- 堤脚のドレーンは効いた（網走川）
- 急流河川における堤体基盤はスカスカ