

第3回 常呂川堤防調査委員会資料

平成29年3月2日

国土交通省
北海道開発局
網走開発建設部

目 次

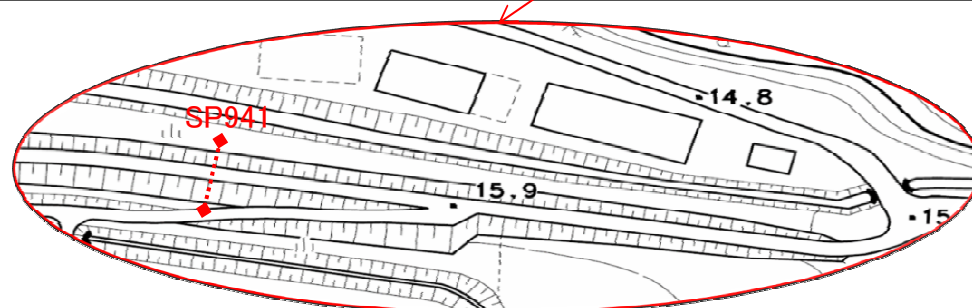
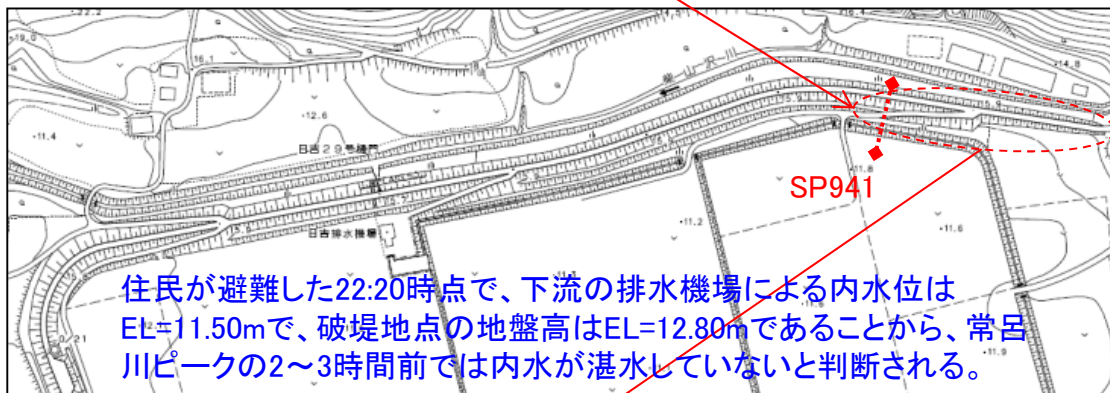
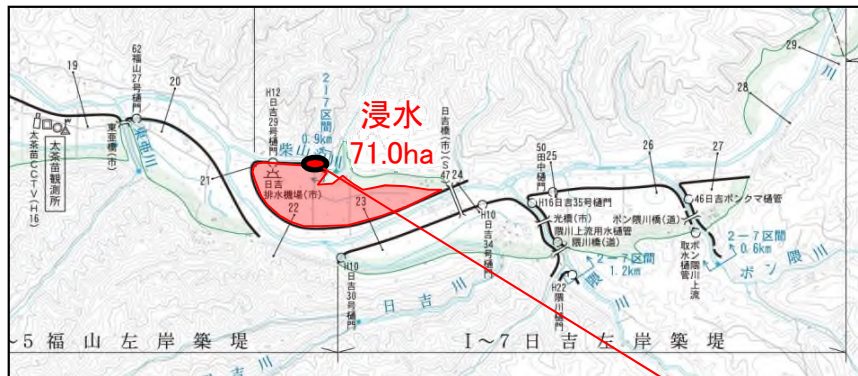
1. 柴山沢川における調査検討結果について P 2
2. 常呂川における調査検討結果について P11
 - ・ 日吉30号樋門付近の堤防調査について P14
 - ・ 常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について . . . P24
3. 今後の対策について P33
4. 常呂川堤防調査委員会報告書（案）について P38

1. 柴山沢川における 調査検討結果について

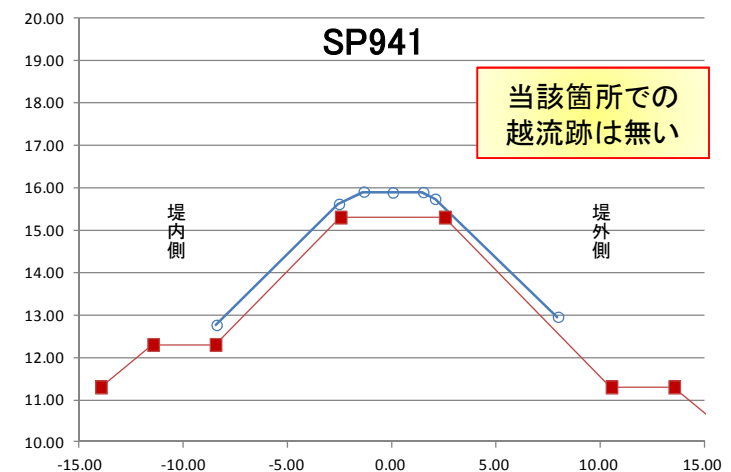
柴山沢川の決壊について(状況)

【被害の状況】

■常呂川の支川 柴山沢川では、20日～21日の未明に常呂川本川の水位影響を受け、越水により堤防決壊が発生した。



出水後、決壊箇所の直下流部の横断面図

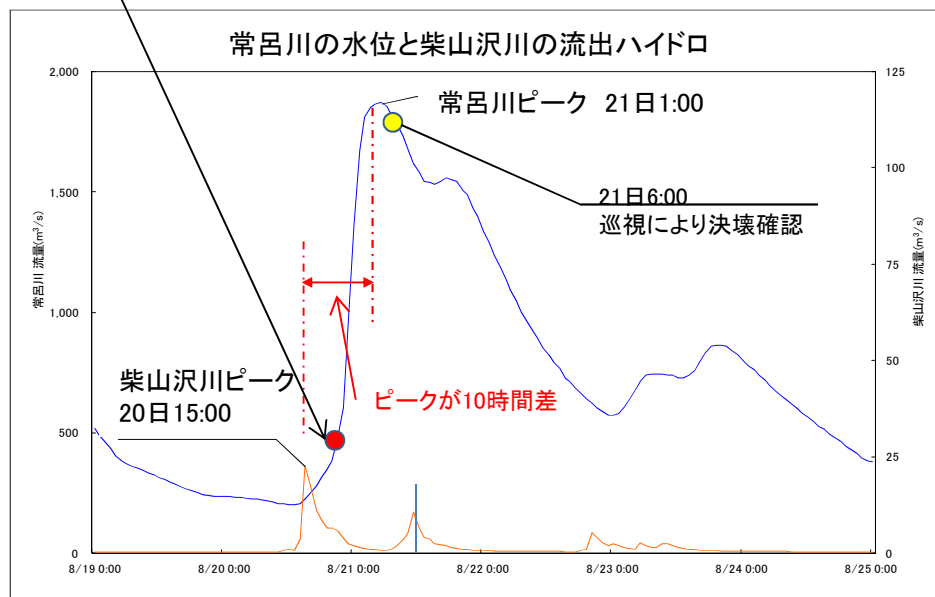


柴山沢川の決壊について(越水)

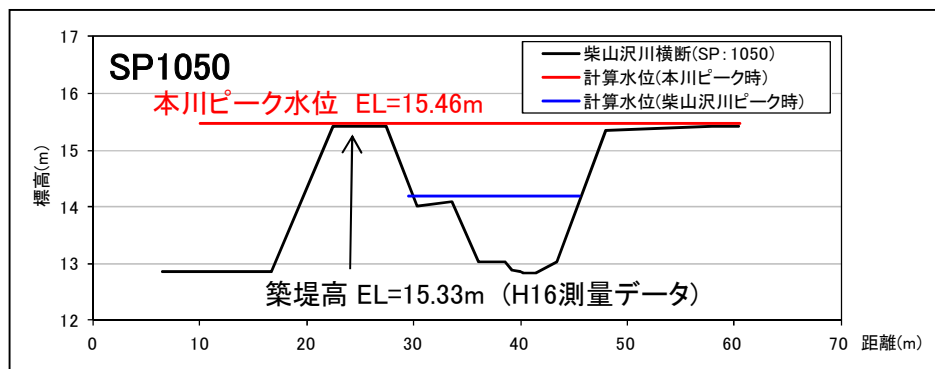
(8/20 22:20避難指示)

地先の方からの聞き取りにより避難した時点では決壊は発生していない。

- ・流路延長の短い柴山沢川は、洪水が早期に流出し8/20 15:00にピークが発生。
- ・常呂川は流路延長が長いため8/21 1:00にピークが発生。

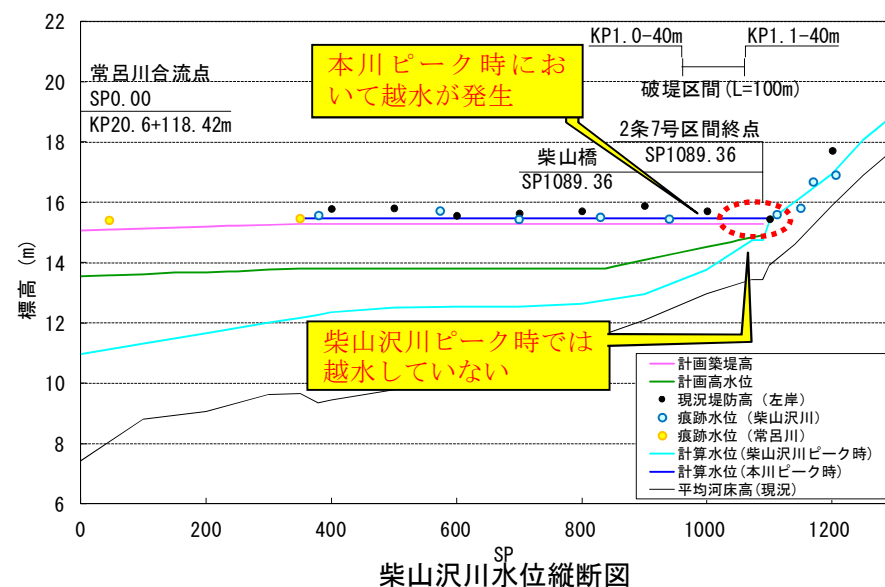


※常呂川の水位流量は、太茶苗観測所データを用いて柴山沢川合流点の水位・流量を算出



20日22時20分、地元民の避難時には、越水及び決壊は発生していない。柴山沢川は痕跡水位により上流から越流したが越流範囲の同定が困難で、越流の発生時間や決壊時間も不明。出水巡視により21日6時00分に決壊を確認。

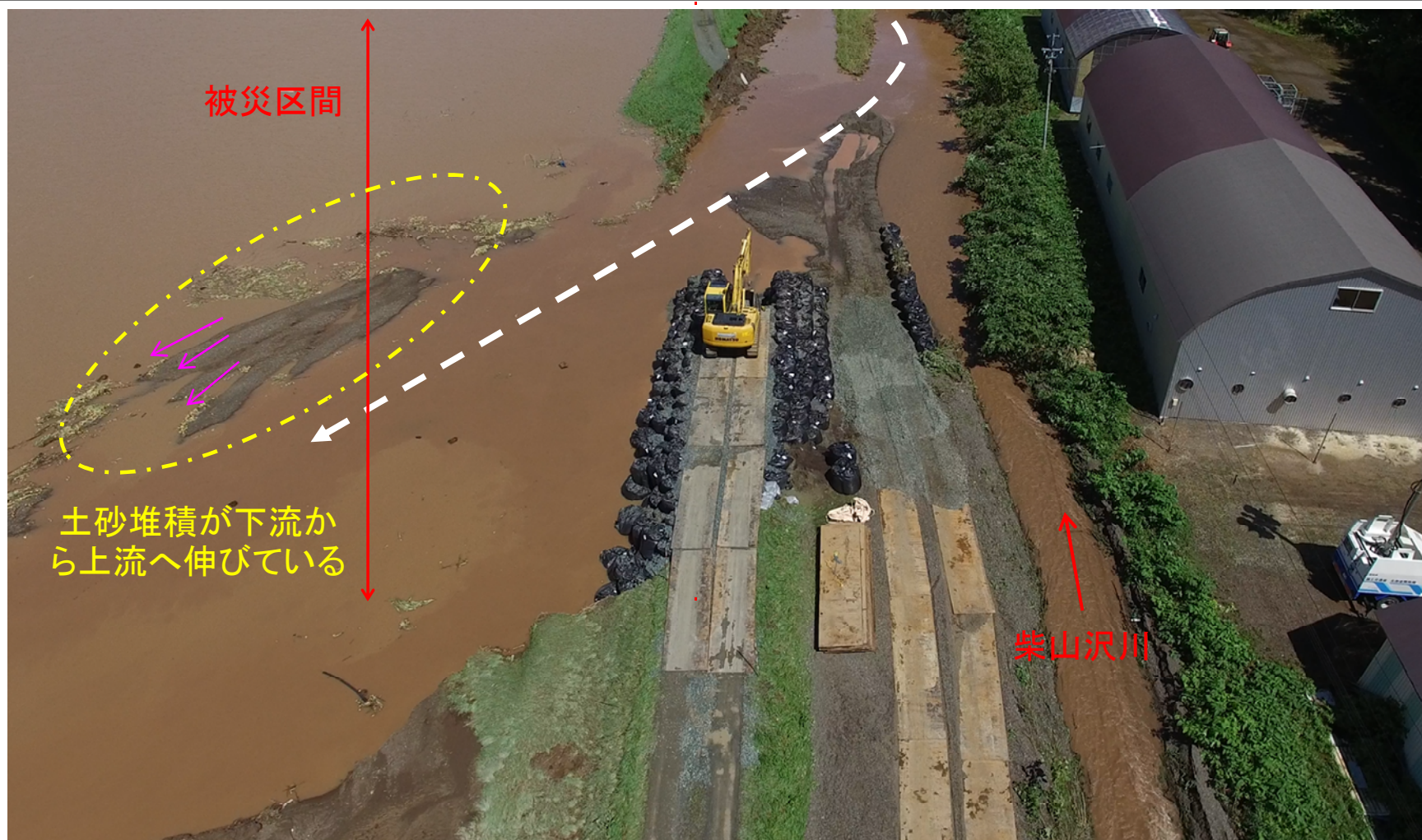
- ・柴山沢川ピーク時では堤防高より水位が低く越水が発生しない水位である。また河川巡視(20日15:00)において越水がないことを確認。
 - ・常呂川ピーク時では常呂川の背水の影響を受け越水する水位である。
- 柴山沢川の決壊は本川の背水による影響である。**



柴山沢川の決壊について(侵食)

【侵食による決壊の可能性について】

- 直線部であること、上流から流下方向を見ても低水路部の侵食は見られなかった。
- 堤内側の土砂堆積の状況から流向は下流 から上流に向かっていることから、決壊は常呂川の背水によるものと推測される。



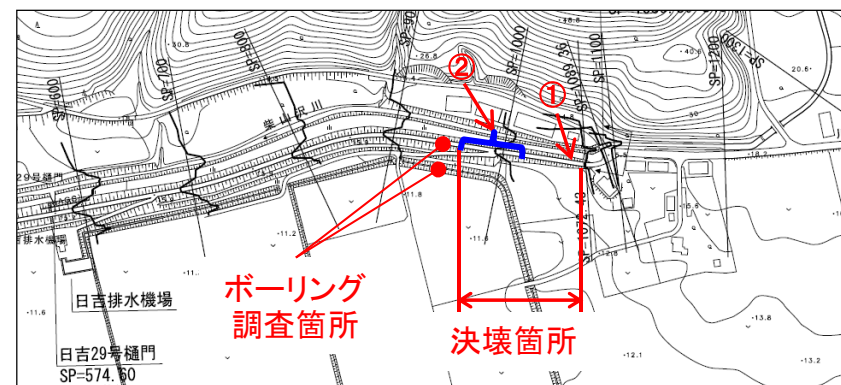
柴山沢川の決壊について(土質状況)

【決壊直後の土質状況】

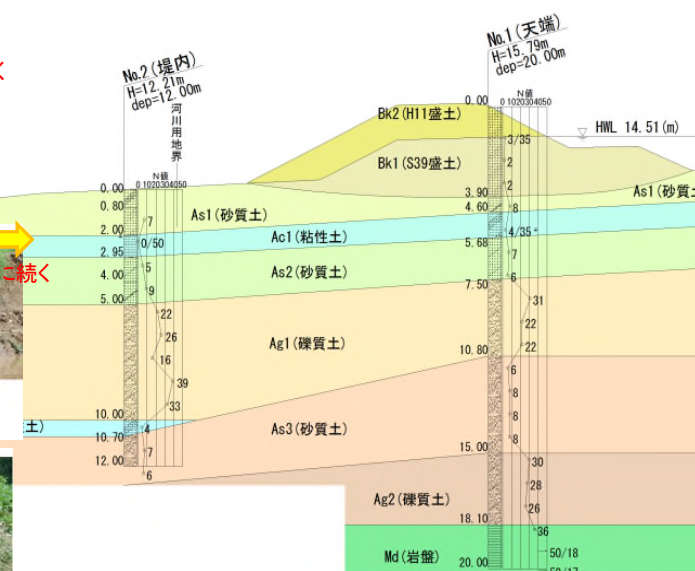
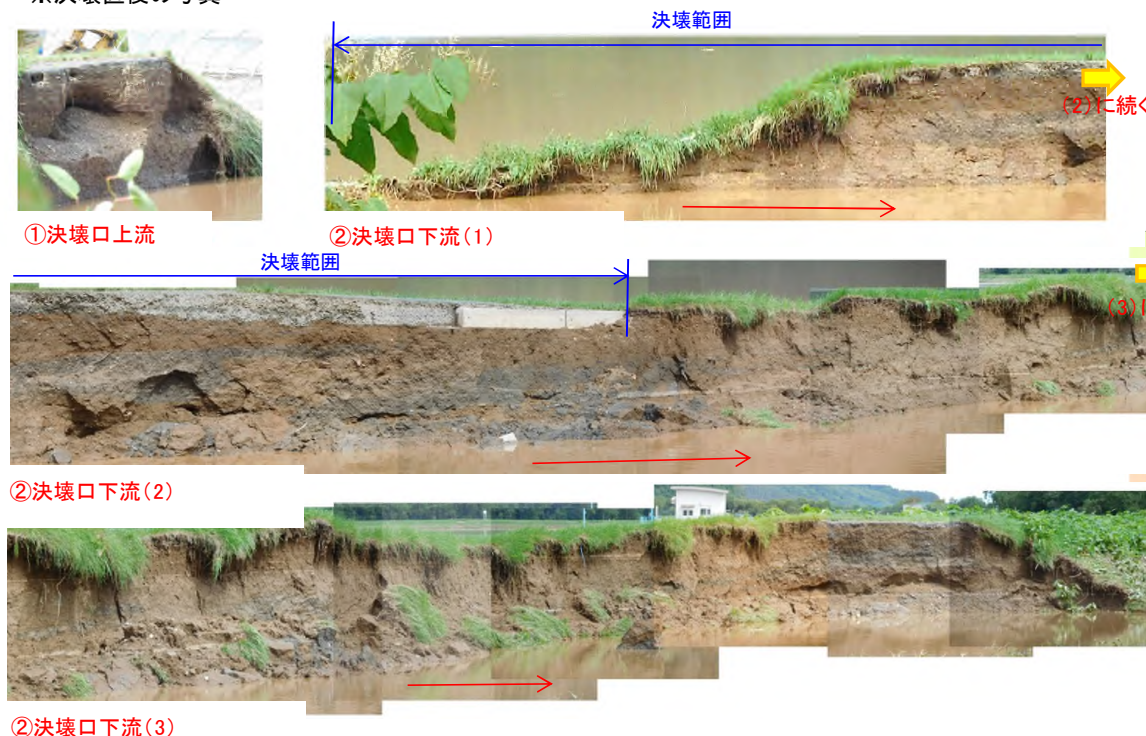
- 直近のボーリング地質調査結果から、堤体は主としてシルト混じり砂の区分であった。
- 基礎地盤はシルトや砂、砂礫が分布していた。

【基盤漏水の可能性について】

- 現地踏査の結果、周辺の堤内側では噴砂や法すべりなどの浸透破壊は見受けられなかった。



※決壊直後の写真



※上記柱状図は、H29.1.26開削調査後の柱状図である

柴山沢川の決壊について(土質状況)

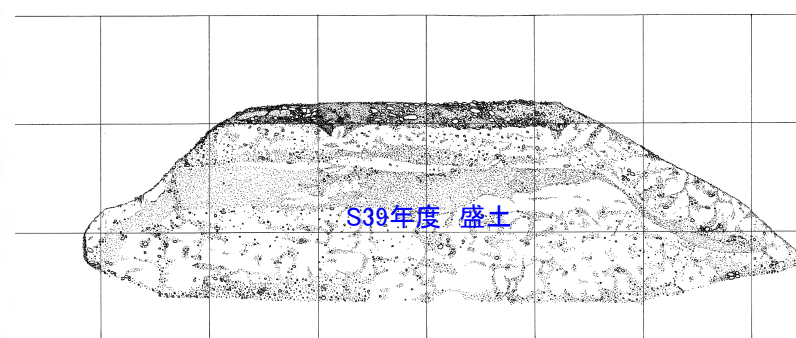
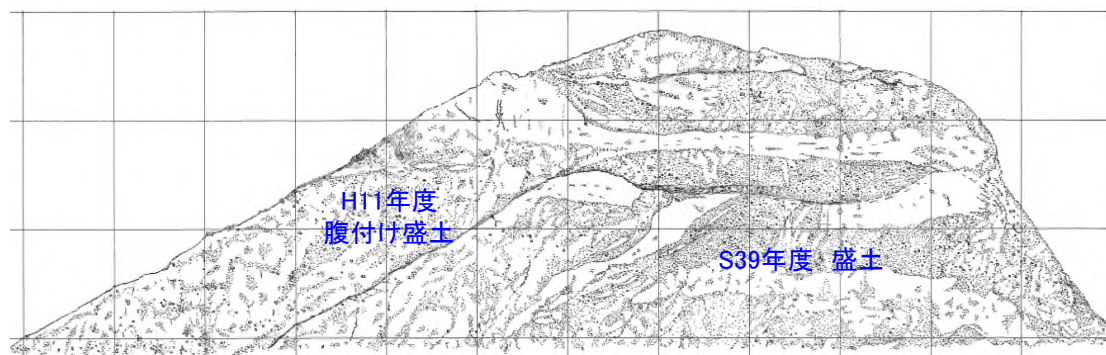
【堤防復旧工事に合わせて開削調査(H29.1.26)を実施】

- 開削調査では、2段階に分けて施工されていることがはっきりと確認できた。
- S39施工箇所は、砂質土を主体とし緩いことを確認した。
- H11に施工された箇所は、レキ混じり土であることを確認。また、天端は粘性分を多く含む土であった。



【柴山沢川】

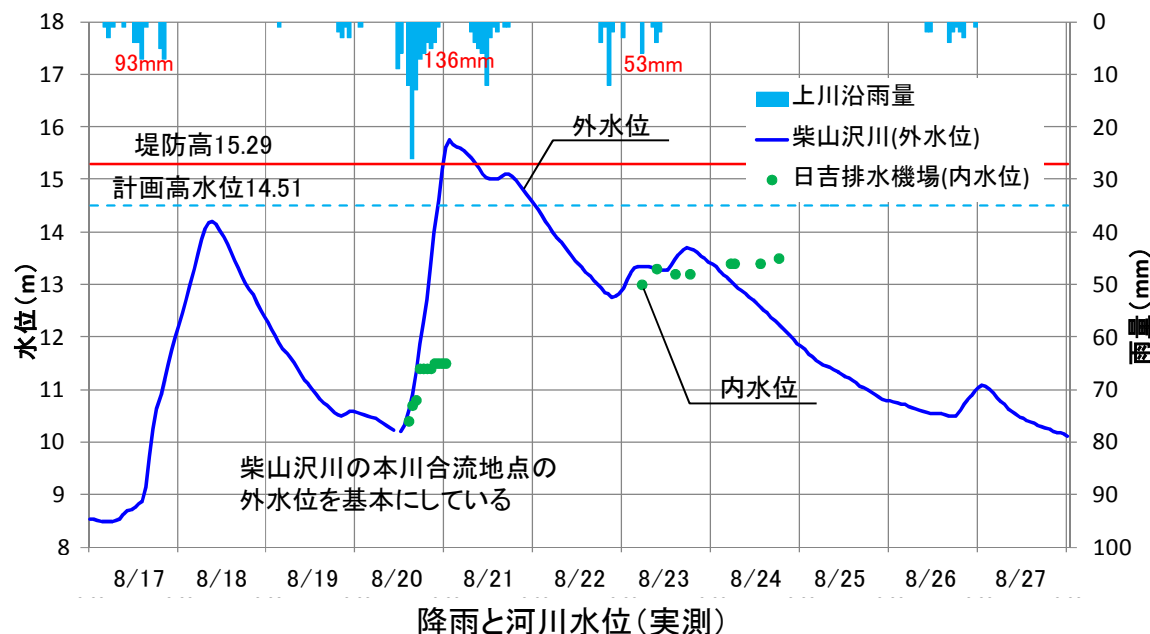
S39施工盛土は砂質土を
主体とし、緩いことを確認。



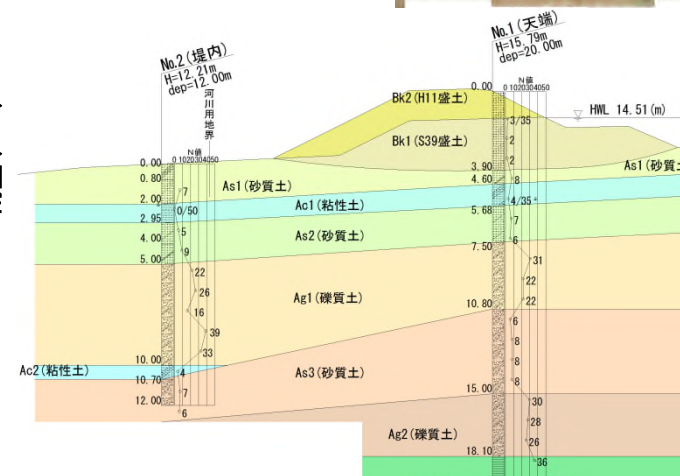
柴山沢川の決壊について(浸透)

【浸透による堤防決壊の可能性について】

■出水時の実測降雨及び外水位・内水位を与え、浸透に対する安全性の評価を行い、浸透に対する堤防決壊の可能性について検証を行った。



堤体の土質 (決壊部の直下流)



【外力条件(実測降雨・水位)】

外水位: 太茶苗観測所の水水位(KP18.9)

内水位: 日吉排水機場観測水位(観測員記録)

降雨: 上川沿雨量観測所

【地盤定数】

調査結果により設定

区分	土質名	記号	N値	単位体積重量 $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$	内部摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	透水係数 $k(\text{m/s})$
盛土	礫質土	Bk2	2	18.0	1.0	33.0	1.0E-05
	砂質土	Bk1	2	15.4	8.0	16.0	1.0E-05
基礎地盤	砂質土-1	As1	7	17.0	0.0	25.0	5.0E-05
	粘性土-1	Ac1	0	15.0	15.0	0.0	1.0E-07
	砂質土-2	As2	7	17.0	0.0	25.0	1.0E-05
	礫質土-1	Ag1	27	19.0	0.0	35.0	1.0E-04
	砂質土-3	As3	6	18.0	0.0	30.0	1.0E-05
	礫質土-2	Ag2	28	19.0	0.0	35.0	1.0E-04
	泥岩	Ms	50	22.0	100.0	45.0	1.0E-09

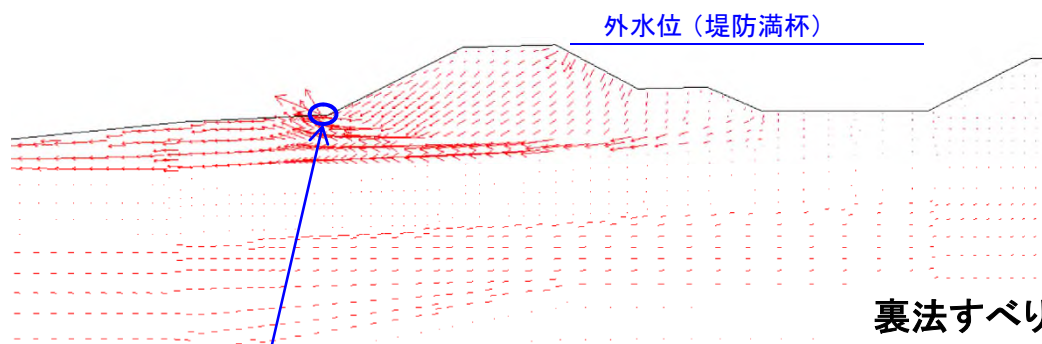
柴山沢川の決壊について(浸透)

【浸透による堤防決壊の可能性について】

- 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法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、決壊箇所において浸透による堤防決壊の可能性は低い。

浸透流解析結果

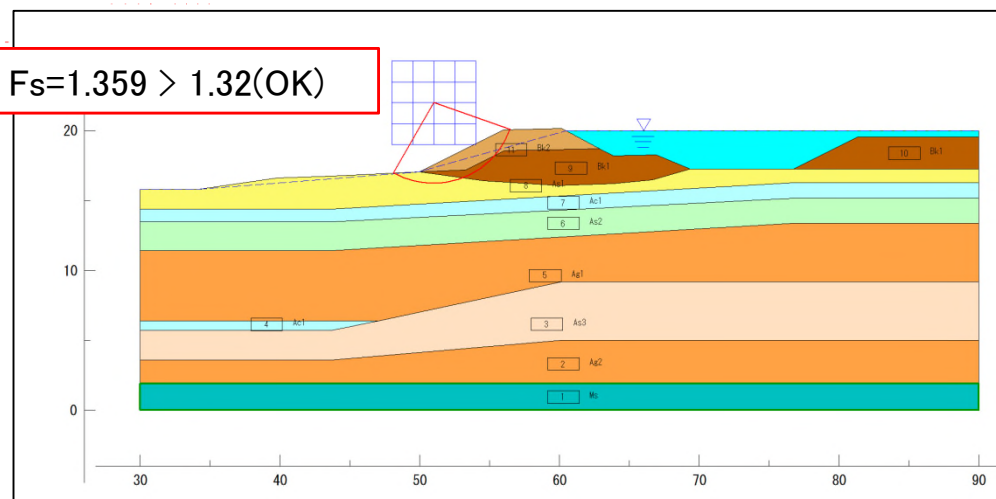
パイピング破壊に対する計算結果



局所動水勾配(水平) : $0.445 < 0.5(\text{OK})$
局所動水勾配(鉛直) : $0.235 < 0.5(\text{OK})$

裏法すべり破壊に対する計算結果

$F_s = 1.359 > 1.32(\text{OK})$



柴山沢川の決壊について

これまでの調査結果から分かったこと

推定される堤防決壊の原因

①越水

- 常呂川流域で記録的な大雨があり、常呂川の水位が大きく上昇した。
- 柴山沢川の自流時には越水は発生していない。
地元住民が避難した時点では、柴山沢川の堤防決壊はしていない。
- 柴山沢川上流(山側)の掘込み区間で溢水が発生していた。
- 常呂川の背水時で越水が発生していた。(痕跡より)



【越水による堤防決壊の可能性について】

- 常呂川からの背水による水位上昇による決壊が原因の一つである。
- はん濫時の航空写真の土砂堆積状況等から、流向は下流から上流に向かっており、常呂川の背水による越水と判断できる。

②侵食

- 決壊区間は直線部であり水衝部ではない。
- 出水後の写真から低水路等の侵食が見られない。



【侵食による堤防決壊の可能性について】

- 侵食による堤防決壊の可能性は低い。

③浸透

- 決壊区間及びその周辺では、噴砂は確認されていない。
- すべり破壊及びパイピング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。
- 決壊箇所以外で、堤防の法すべり破壊やパイピング破壊は確認できなかった。



【浸透による堤防決壊の可能性について】

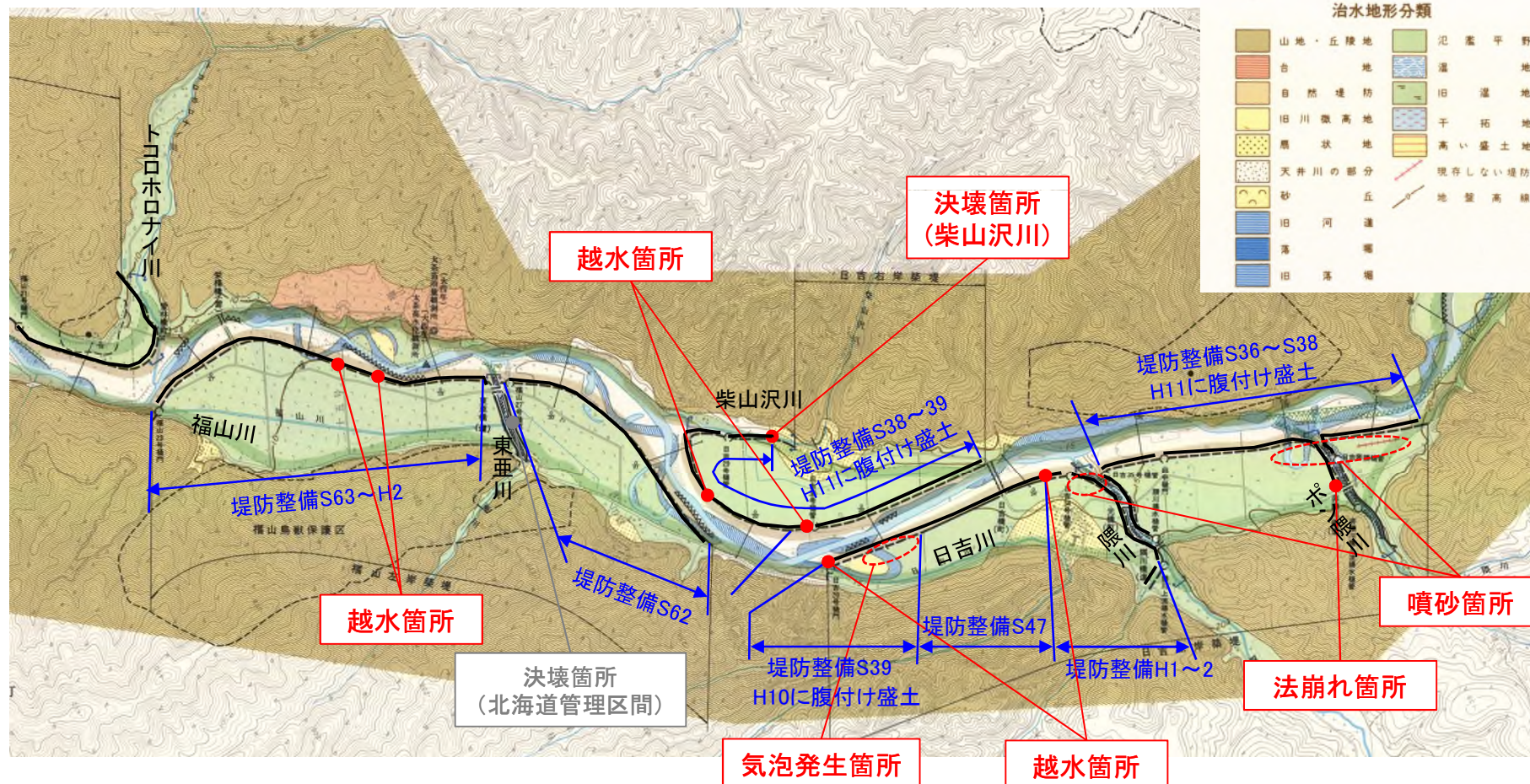
- 噴砂は確認されなかったため、基盤の浸透による堤防決壊の可能性は低いと推察される。
- 浸透が堤防決壊の主要因であることは考えにくい。

2. 常呂川における 調査検討結果について

常呂川における被害箇所の調査状況

常呂川では、噴砂や越水が発生していることから、その調査について報告する。

- 常呂川に合流する大きな支川はないが、山間から小さな支川が多数合流する区間である。
- 柴山沢川合流点から上流の堤防整備は、昭和36年～平成初期にかけて整備され、その後、平成11年度に腹付け盛土(かさ上げ含む)を整備している。
- 噴砂箇所は、旧川跡や支川の合流点付近において発生している。



常呂川における堤防の調査について

【越水し決壊した柴山沢川と常呂川日吉30号樋門付近の違いについて】

■常呂川における柴山沢川と日吉30号樋門付近との違いについて、以下の項目で検証。

①土質の違い ②植生状況の違い ③越水時の内水状況の違い ④浸透解析による違い ⑤施工状況の違い

●柴山沢川



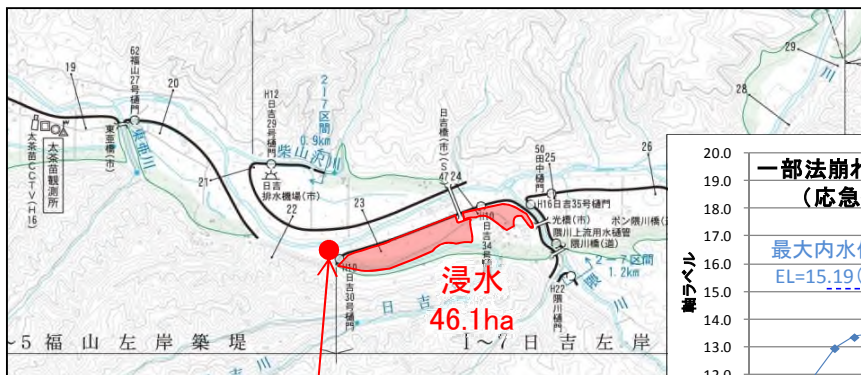
●日吉30号樋門付近



常呂川日吉30号樋門付近の調査について

【被害の状況】

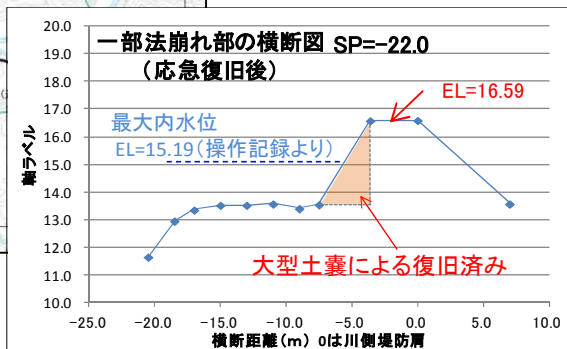
■日吉30号樋門付近では、常呂川本川の水位影響を受け越水し、堤防の裏法が崩れたが、決壊には至らなかった。



左岸22.6k 堤防裏法崩れ



21日4:10



被災状況

21日5:20



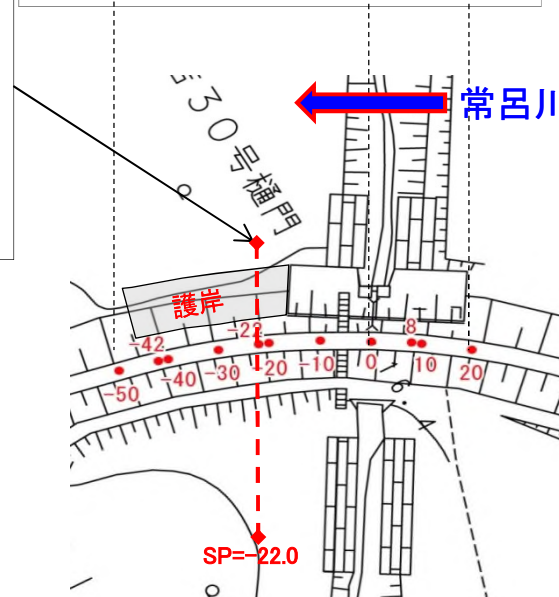
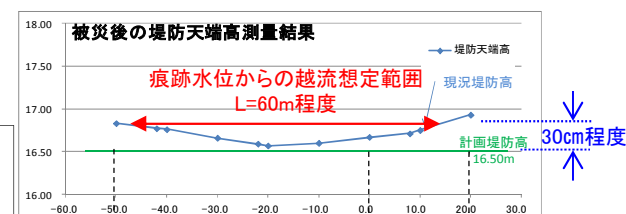
21日6:20

日吉地区より下流を望む(21日)



日吉地区の冠水状況

22日8:50



【8月21日 (出水時巡視より)】

- 0時40分 既に越水している
- 4時10分 越水が継続
- 5時20分 越水していない

柴山沢川の堤防断面調査について

●柴山沢川

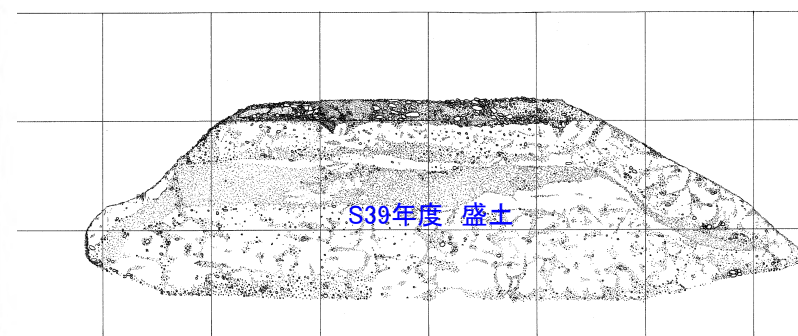
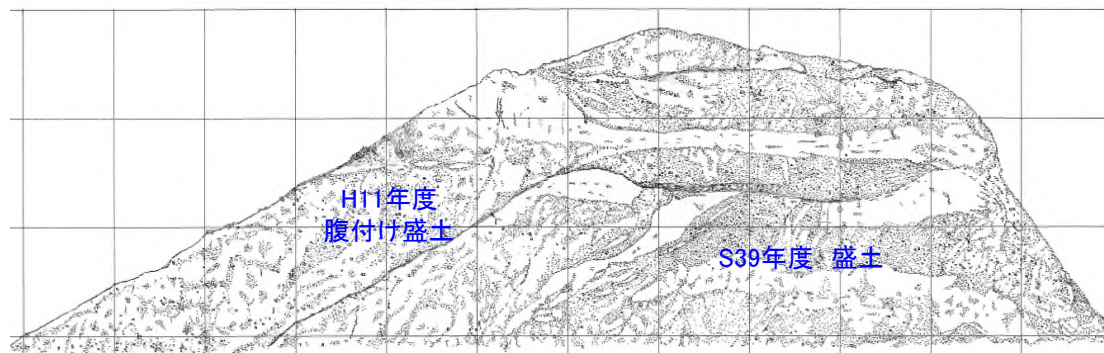


【柴山沢川】

S39施工盛土は砂質土を主体とし、
緩いことを確認。

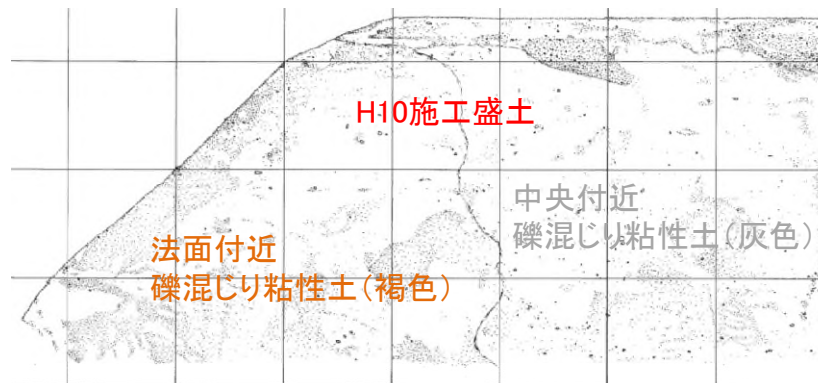


同程度の土質(砂質土主体)



常呂川日吉30号樋門付近の堤防断面調査について

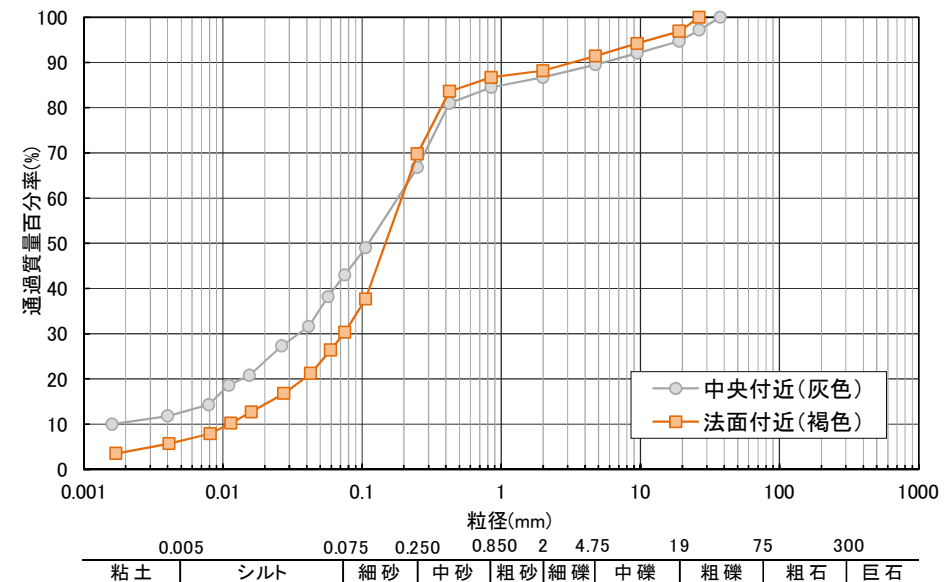
●日吉30号樋門付近



【日吉30号樋門付近】

堤体は粘性土を主体とし、柴山沢川の堤体材料に比べて細粒分が多いことを確認。
※被災箇所は旧樋門撤去箇所で、H10年度に施工

- ・中央付近(灰色部分)と法面付近(褐色部分)は色調の違いは認められるが、土質分類的な差異はない(粒度は概ね同じ)。
- ・いずれも粘性土主体の材料で柴山沢川の盛土材料に比べて細粒分が多い。

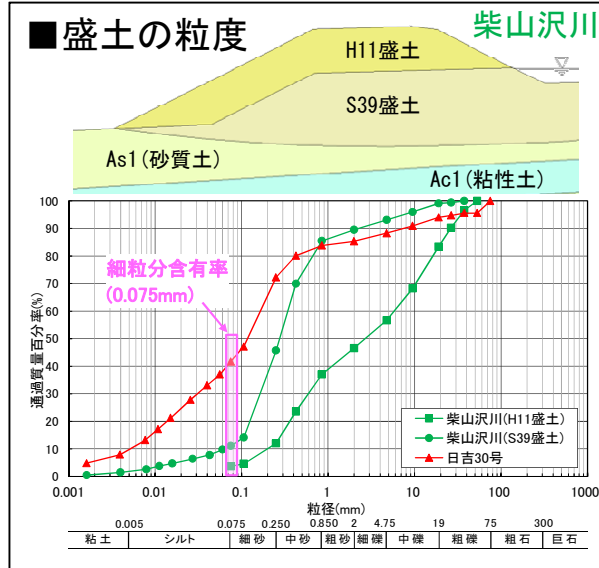


柴山沢川と日吉30号樋門付近の土質状況について

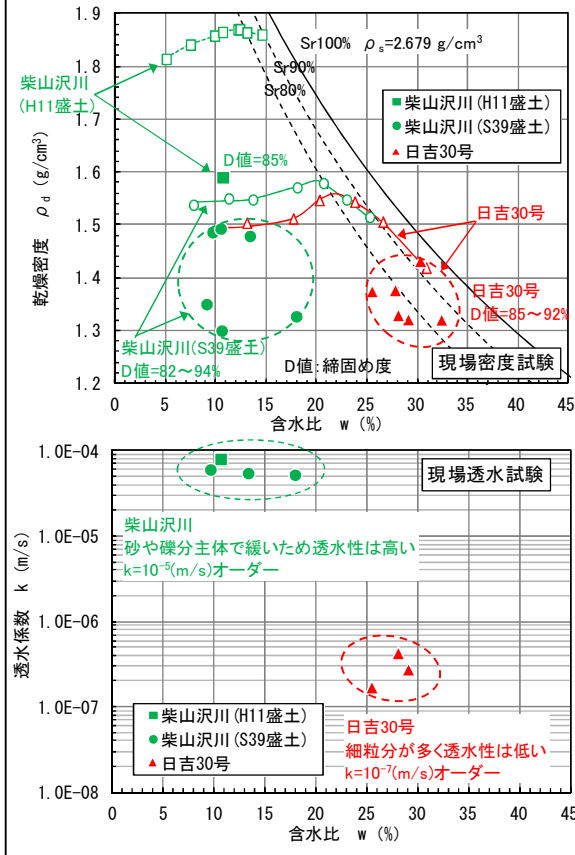
■盛土施工年次

柴山沢川: S39、H11に腹付け盛土
日吉30号: H10

■盛土の粒度



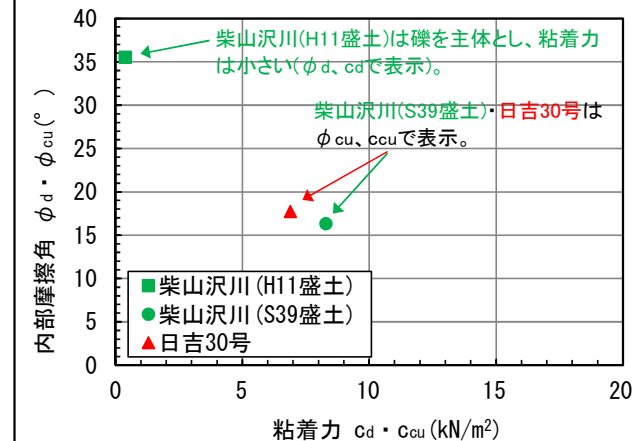
■盛土の密度・透水係数



※H29.3.15差替え(記載ミスの訂正)

■盛土のせん断強度

柴山沢川(H11): $c=0.4\text{kN/m}^2$, $\phi=35.5^\circ$
柴山沢川(S39): $c=8.3\text{kN/m}^2$, $\phi=16.3^\circ$
日吉30号: $c=6.9\text{kN/m}^2$, $\phi=17.7^\circ$

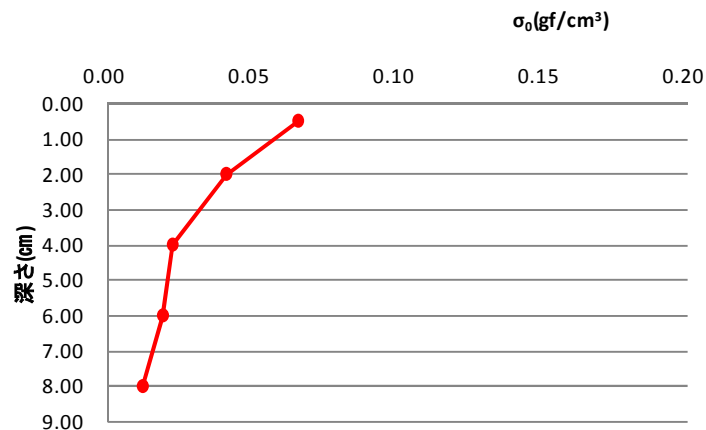
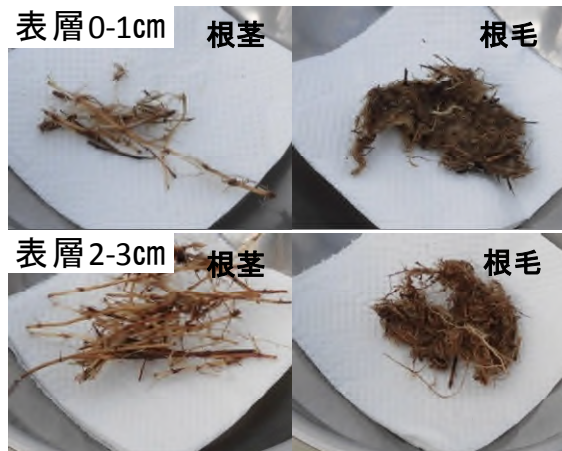


- 柴山沢川の盛土は砂～礫が主体である。
- 特にH11盛土の細粒分は4%と「ねばり」に弱いことが想定され、粘着力も小さい。
- 柴山沢(S39盛土)は緩くD値85%未満が確認された。日吉30号はD値85%以上。
- 日吉30号は細粒分が42%と多く、粘着力が大きく、透水性が低い。

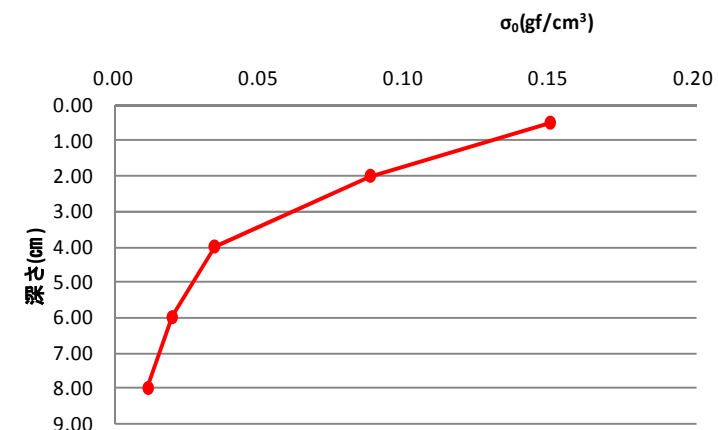
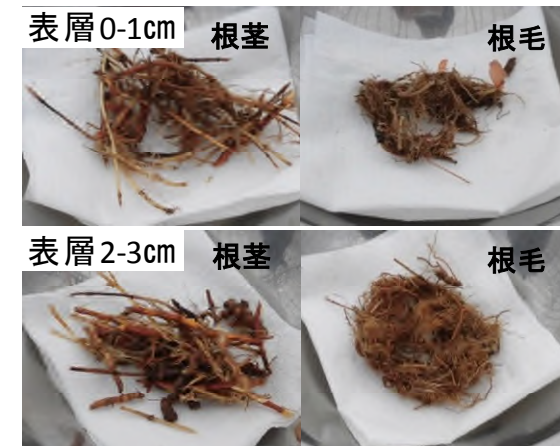
柴山沢川と日吉30号樋門付近の植生状況について

堤体法面に塩ビ管を打ちこみ供試体を採取し、スライスして深さごとの根毛量を計測。

●柴山沢川



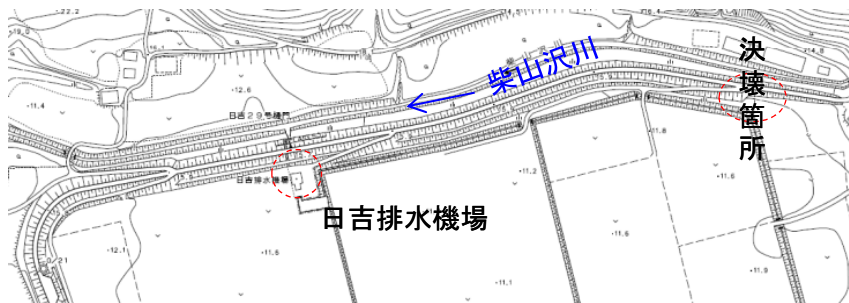
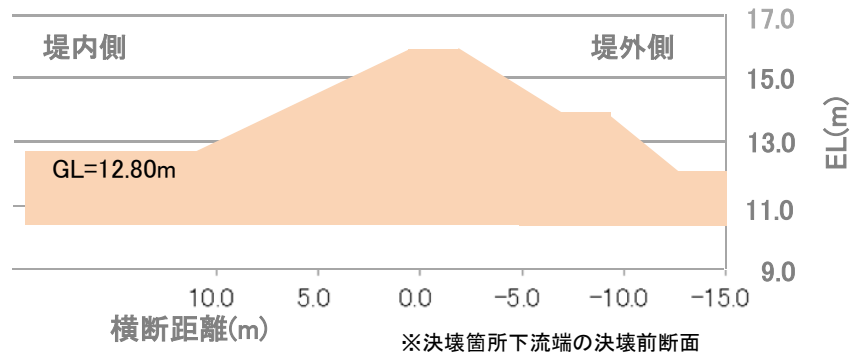
●日吉30号樋門付近



日吉30号樋門付近の堤体は、柴山沢川に比べ、平均根毛量は多く越流水に対する侵食への耐力が比較的大きかったものと考えられる。

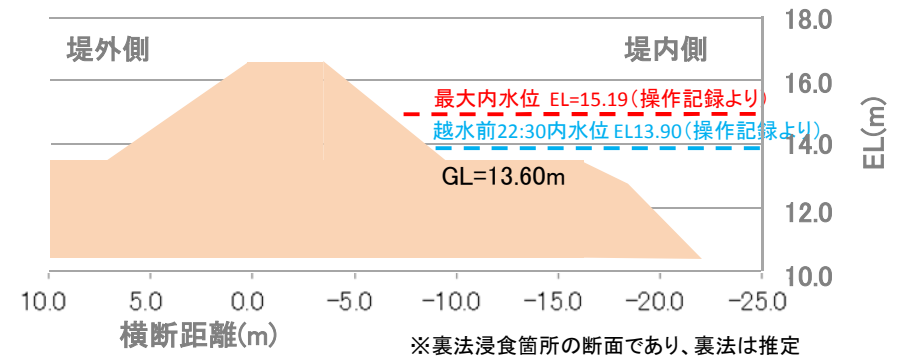
柴山沢川と日吉30号樋門付近の内水状況について

●柴山沢川



住民が避難した22:20時点で、下流の排水機場による内水位はEL=11.50mで、破堤地点の地盤高はEL=12.80mであることから、常呂川ピークの2～3時間前では内水が湛水していないと判断される。

●日吉30号樋門付近

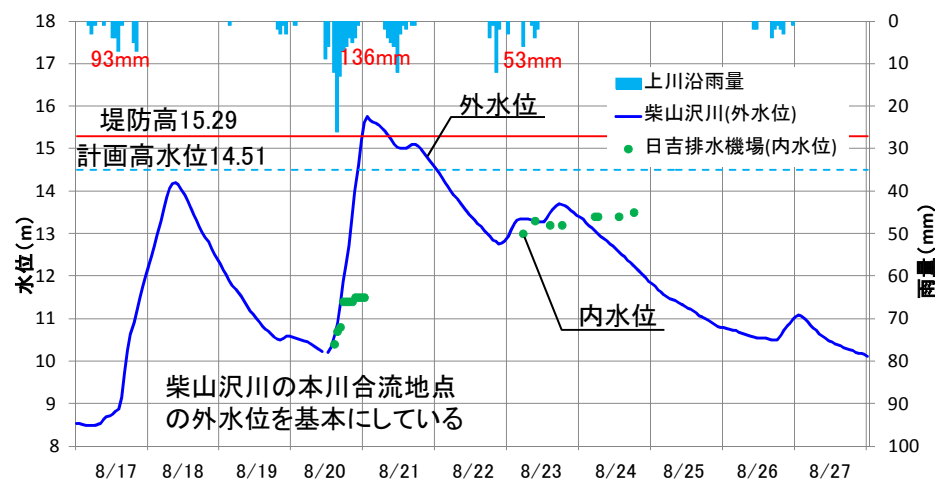


日吉30号樋門は、越水時に既に内水の湛水が一定程度があったことから、越流水が内水で減勢され、比較的堤体の侵食が生じにくい状況にあったと考えられる。

柴山沢川と日吉30号樋門付近の浸透について

■柴山沢川及び日吉30号樋門において、出水時の実測降雨(近傍の上川沿観測所)及び外水位(太茶苗観測所)・内水位(柴山沢川:日吉排水機場観測水位、日吉30号:樋門観測水位)を与え、浸透に対する安全性の評価を行い、浸透に対する堤防決壊の可能性について検証を行った。

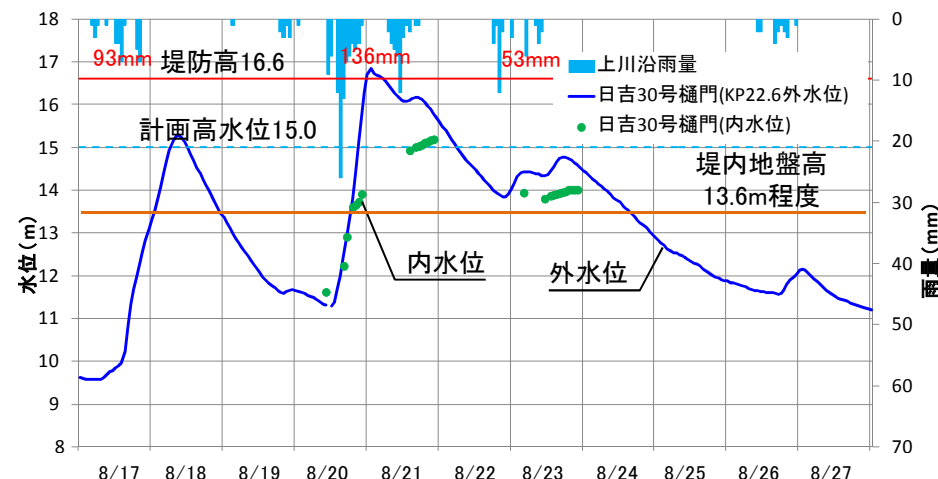
●柴山沢川



降雨と河川水位(実測)

区分	土質名	記号	N値	単位体積重量 $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$	内部摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	透水係数 $k(\text{m/s})$
盛土	礫質土	Bk2	2	18.0	1.0	33.0	1.0E-05
	砂質土	Bk1	2	15.4	8.0	16.0	1.0E-05
基礎地盤	砂質土-1	As1	7	17.0	0.0	25.0	5.0E-05
	粘性土-1	Ac1	0	15.0	15.0	0.0	1.0E-07
	砂質土-2	As2	7	17.0	0.0	25.0	1.0E-05
	礫質土-1	Ag1	27	19.0	0.0	35.0	1.0E-04
	砂質土-3	As3	6	18.0	0.0	30.0	1.0E-05
	礫質土-2	Ag2	28	19.0	0.0	35.0	1.0E-04
	泥岩	Ms	50	22.0	100.0	45.0	1.0E-09

●日吉30号樋門付近



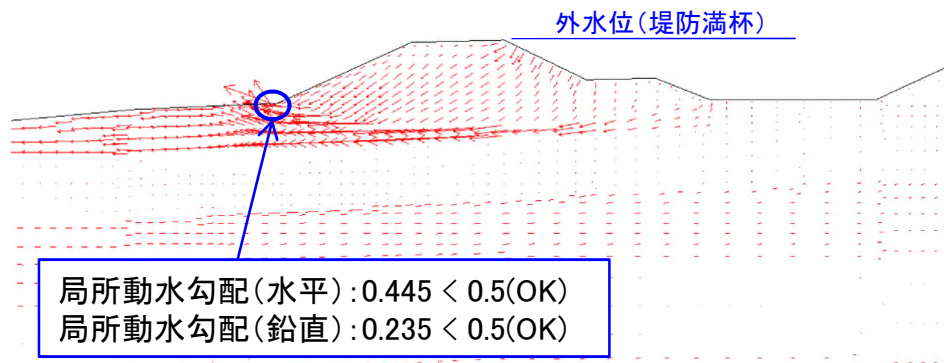
降雨と河川水位(実測)

区分	土質名	記号	N値	単位体積重量 $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$	内部摩擦角 $\Phi(^{\circ})$	透水係数 $k(\text{m/s})$
盛土	砂質土	Bk	3	17.4	6.0	17.0	3.0E-07
基礎地盤	砂質土-1	As1	3	17.0	0.0	25.0	1.0E-04
	粘性土-1	Ac1	2	15.0	15.0	0.0	1.0E-07
	砂質土-2	As2	13	17.0	0.0	25.0	1.0E-04
	粘性土-2	Ac2	4	15.0	20.0	0.0	1.0E-07

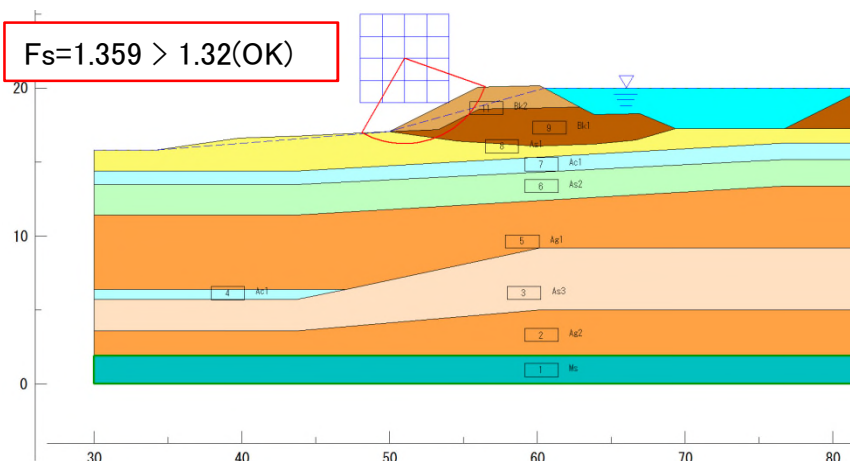
柴山沢川と日吉30号樋門付近の浸透について

●柴山沢川

パイピング破壊に対する計算結果

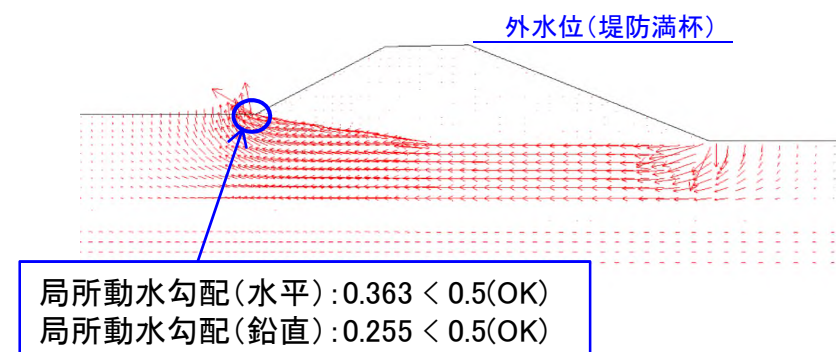


裏法すべり破壊に対する計算結果

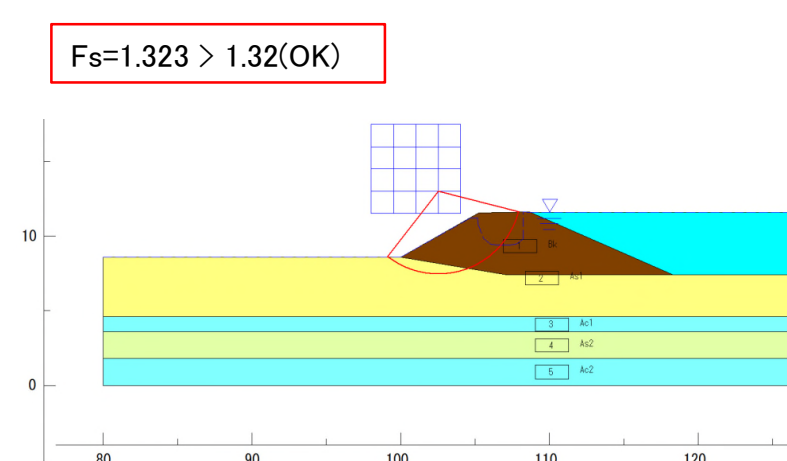


●日吉30号樋門付近

パイピング破壊に対する計算結果



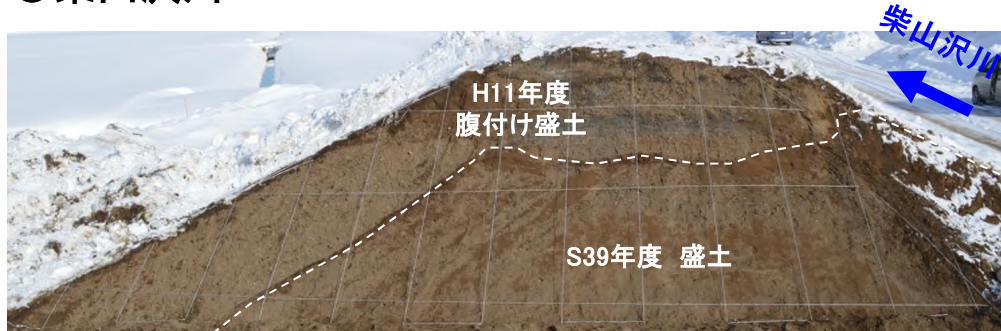
裏法すべり破壊に対する計算結果



- 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。**

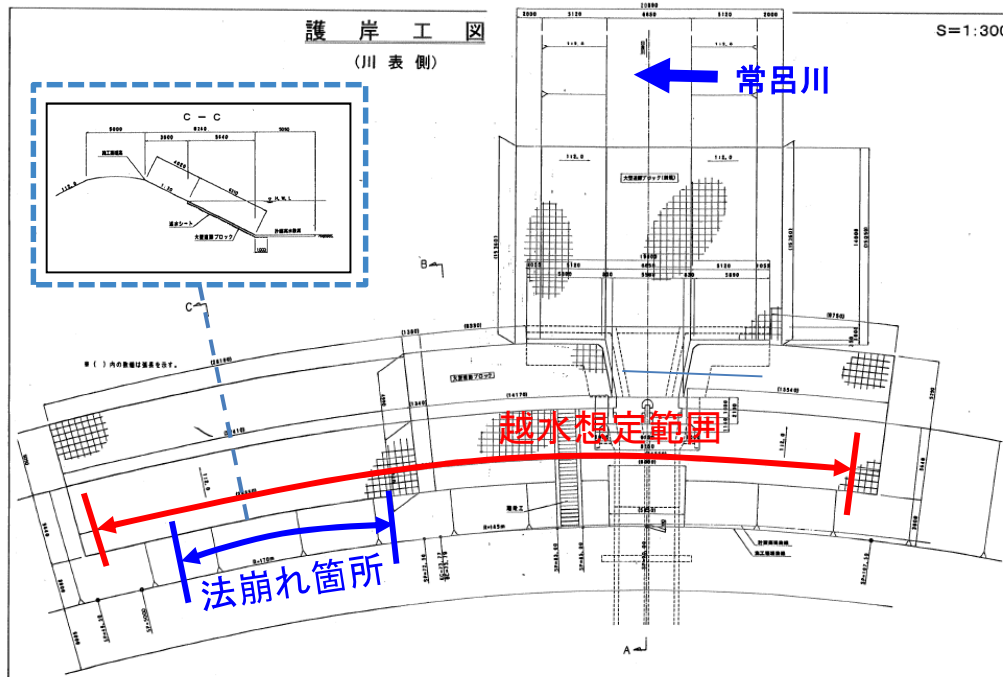
柴山沢川と日吉30号樋門付近の施工状況について

●柴山沢川



- 柴山沢川における当時の施工状況写真等は存在しないが、築堤盛土の履歴は、S39年に堤防が築造され、その後H11年に腹付け盛土(かさ上げ含む)がされている。
- 柴山沢川には、堤外側の保護護岸がなされていない。

●日吉30号樋門付近



- 一方、日吉30号の被災箇所については、平成10年度に新樋門改築及び旧樋門撤去工が施工され、堤外側には、大型連節ブロックと遮水シートが施されている。
- 法崩れ箇所は、旧樋門撤去箇所で発生している。

■**日吉30号樋門箇所は、旧樋門撤去箇所であり堤外側に築堤保護護岸が施されており、柴山沢川の堤防に比べ、河川水に対する浸透への耐水力があったと考えられる。**

常呂川における堤防の調査結果

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っ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った。 ・越流水が内水で減勢され、堤体侵食が生じにくかったと考えられる。
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った。
	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った。
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ったと考えられる。

常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

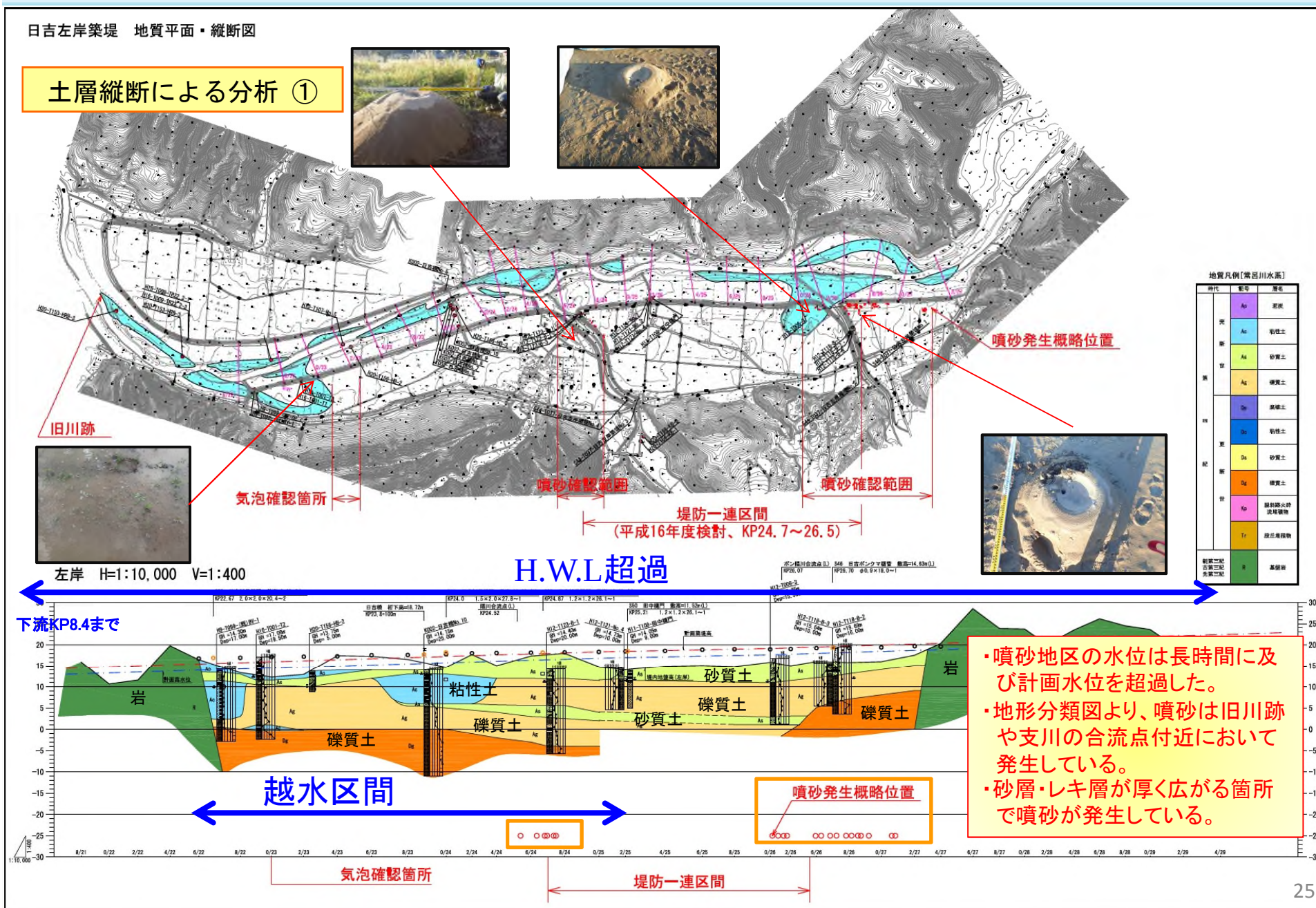
常呂川では、噴砂が多数発生した。



北見工業大学より情報提供資料

国土交通省
北海道開発局
網走開発建設部

土層縦断による分析 ①



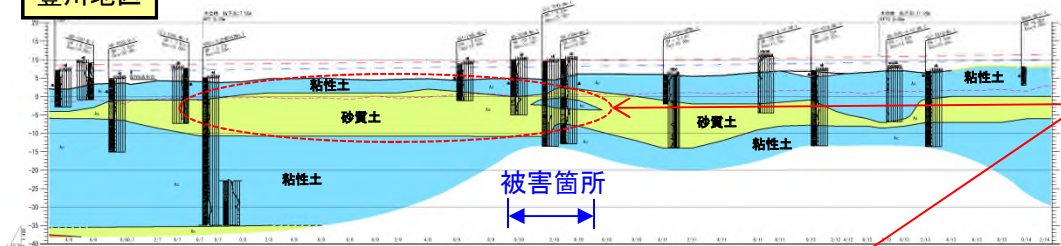
常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

土層縦断による分析 ②

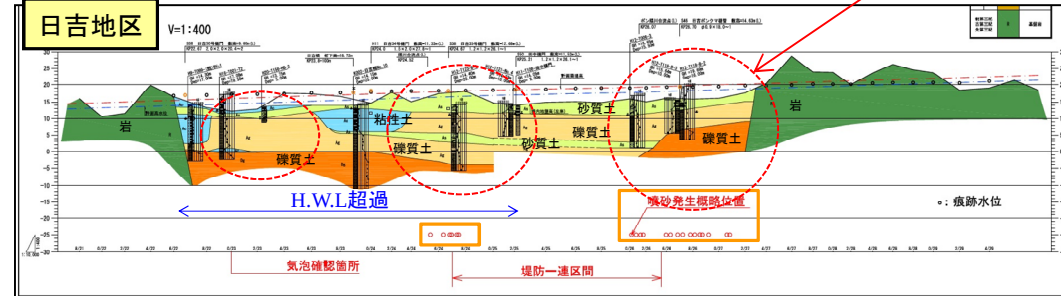
【常呂川豊川地区 (KP10付近) 漏水対策工について】

- 常呂川左岸の豊川地区には、旧川が存在する。
- 平成13年、18年など洪水継続時間が長い出水等が生じれば、堤内側の旧川水位が上昇し、「築堤への悪影響を及ぼす恐れ」や「周辺の農地・道路・住宅が浸水するなどの被害をもたらしていた。
- そのため、平成20年度に堤外側法尻へ遮水矢板を施す基盤漏水の対策工を実施した。

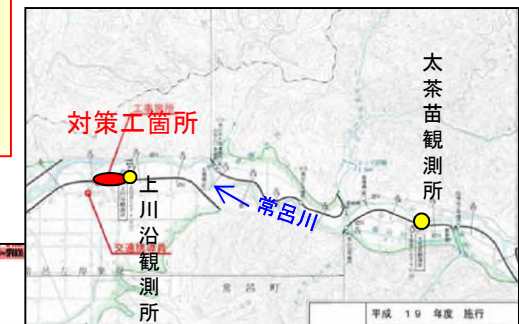
豊川地区



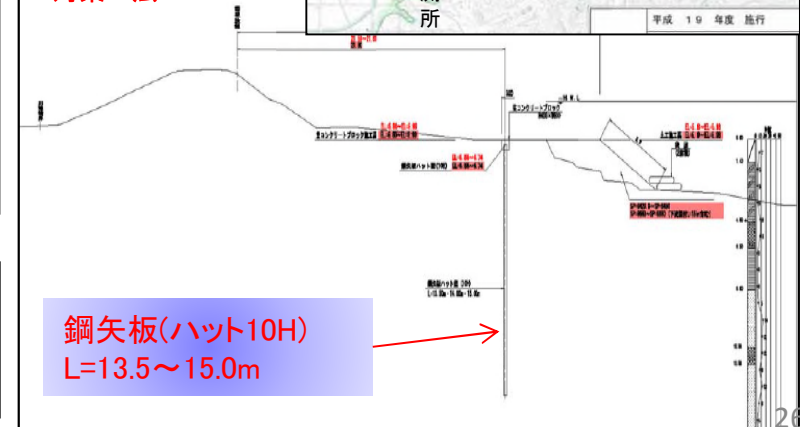
日吉地区



どちらも基盤の土質は、砂層が厚く広がる箇所である。



対策工法

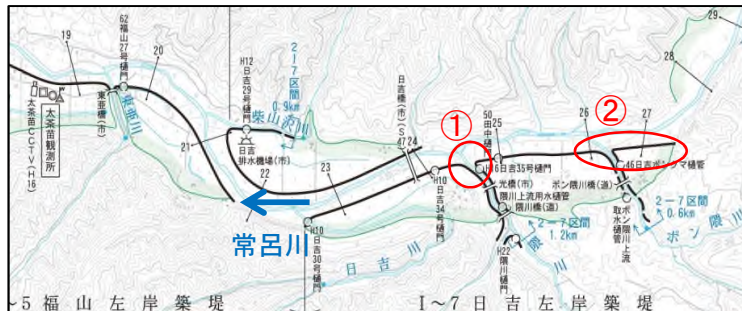


【常呂川豊川地区 (KP10付近) 漏水対策工の効果】 水位高い
■ 今夏洪水では、旧川の水位上昇は見られず農地や道路等の浸水被害はなく、遮水矢板の効果が見られた。

常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

【調査・検討】

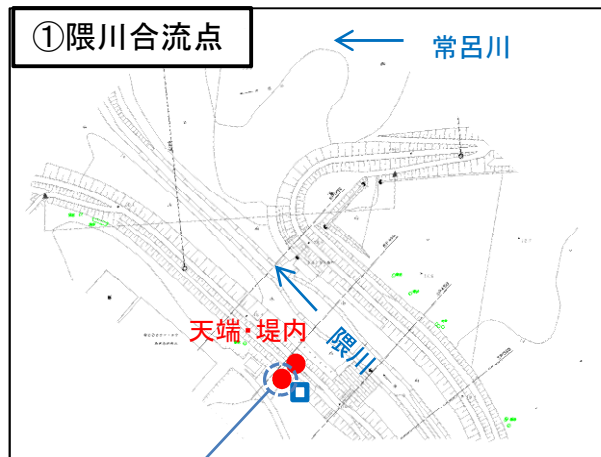
- 基礎地盤と噴砂の粒度分析及び周辺の変状状況調査を実施した。
- 浸透に対する安全性照査を実施し、対策工の検討を行った。



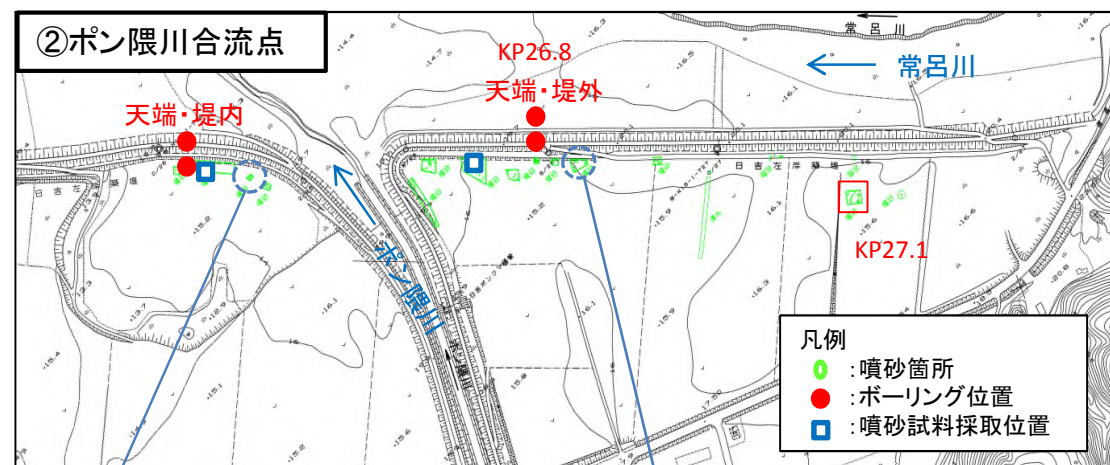
調査内容

- ・ボーリング : 堤体及び基礎地盤の土層構成の把握
- ・標準貫入試験 : 土層の締め具合を把握
- ・現場透水試験 : 透水性把握
- ・室内土質試験 : 土質性状の把握
- ・噴砂の粒度分析 : 同上
- ・噴砂箇所の地盤のゆるみ調査 : コーン貫入試験や表面波探査による緩み箇所把握
- ・試掘調査 : 噴砂箇所における地層の空洞化把握と面的地層状況の把握

①隈川合流点

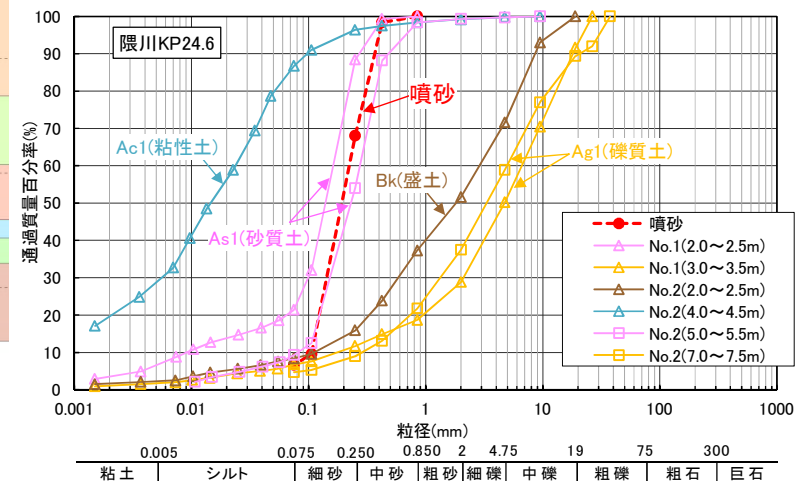
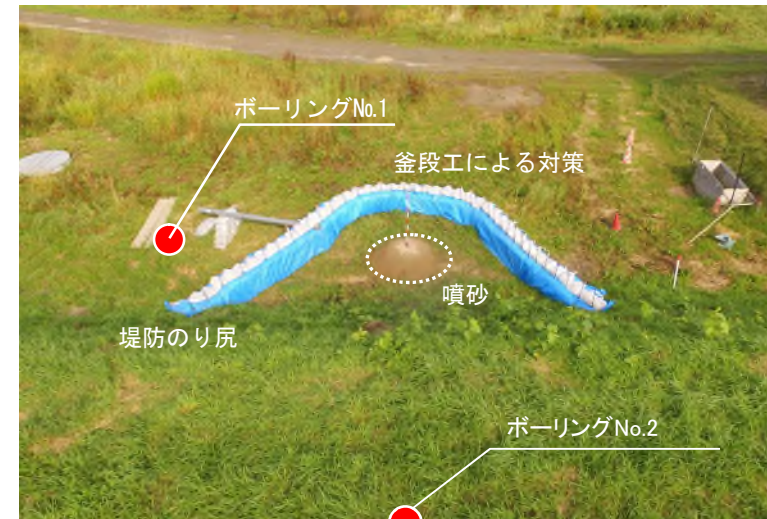
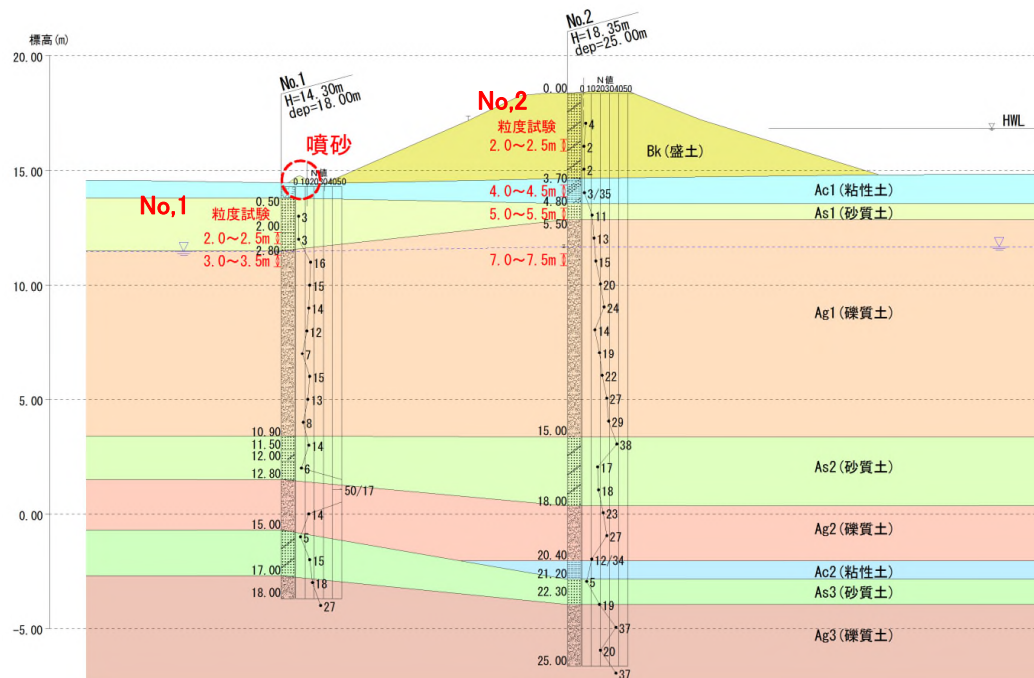


②ポン隈川合流点



常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

■ボーリングペネ試料と噴砂の粒度比較（隈川KP24.6）



噴砂は基礎地盤のAs1（砂質土）と同程度の粒度特性を示すことが確認された。このため、堤内地盤の地表面から1～2m程度の深度に堆積するAs1（砂質土）が噴砂として噴出した可能性が高い。

常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

【浸透による堤防の安全性について】

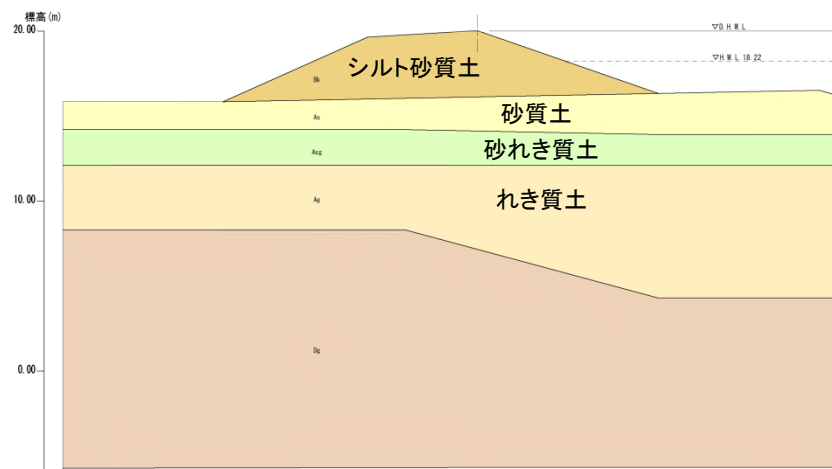
■出水時の実測外水位での浸透に対する安全性の評価を行い、浸透に対する堤防決壊の可能性について考察した。

■設定土質定数

【土質の設計条件】

堤体材料と基礎地盤の定数は、現場透水試験等の結果より設定

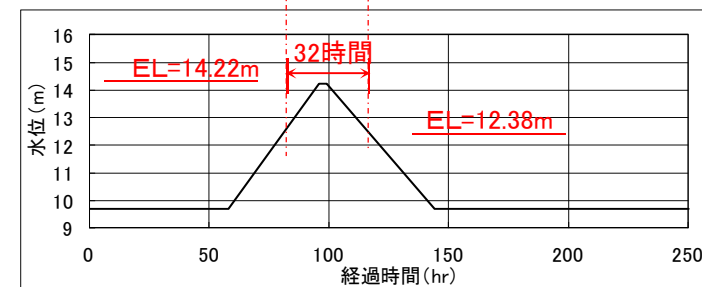
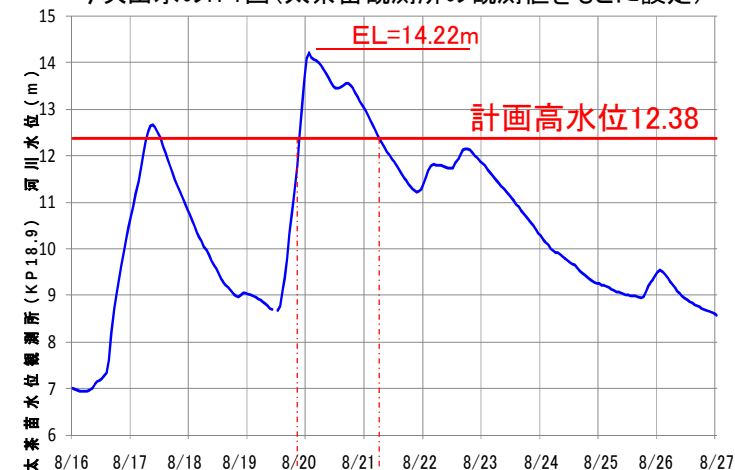
KP 26.8 噴砂箇所



■設計外力条件

決壊箇所に近い上川沿雨量観測所及び太茶苗水位観測所の観測値をもとに設定。

今次出水のH-T図(太茶苗観測所の観測値をもとに設定)



河川水位波形

常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

【浸透による堤防の安全性について】

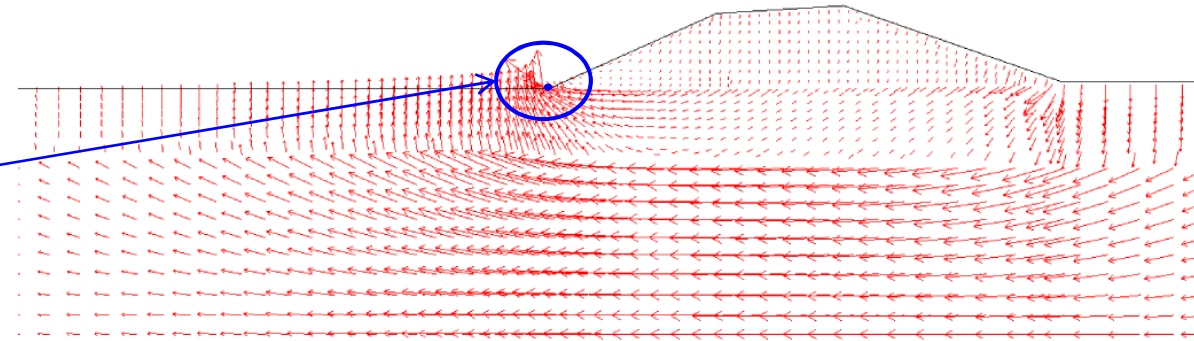
- 出水時の再現結果から浸透に対する安全性は基準値を満足しない結果となった。
- このため、基礎地盤に浸透破壊が生じて噴砂が発生したと推定される。

■照査結果図

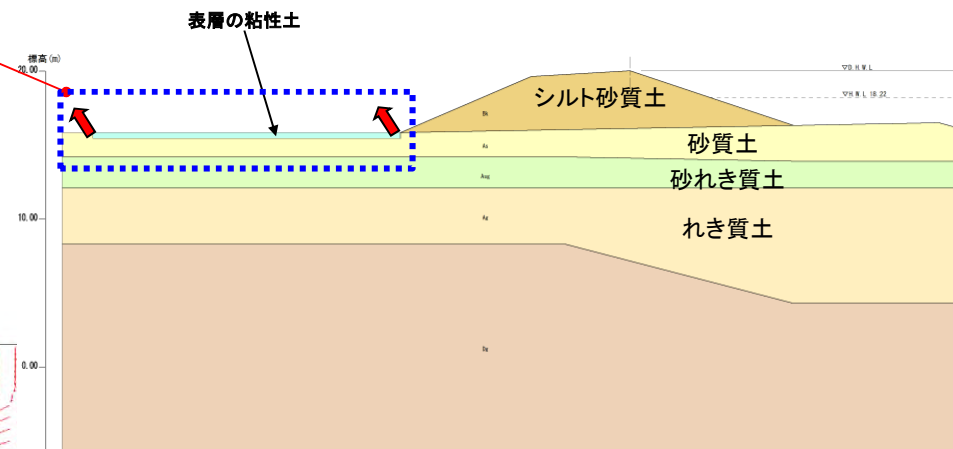
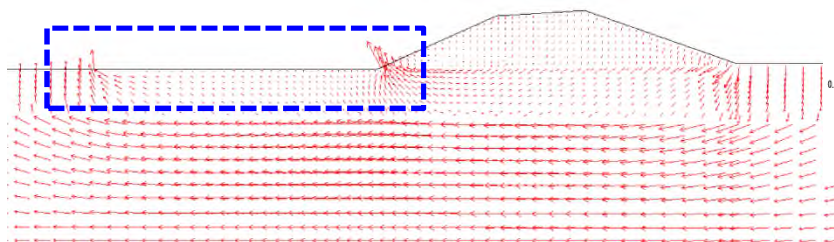
局所動水勾配

(鉛直): $0.70 > 0.5$ **NG**

(水平): $0.87 > 0.5$ **NG**

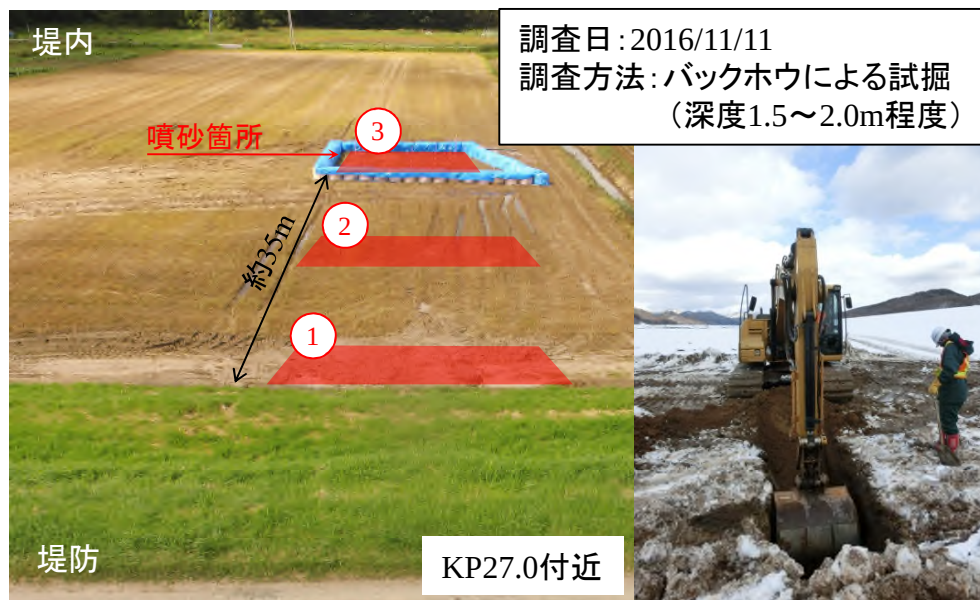


堤内側は農地であり、粘性が高い地盤が表面に分布している。
⇒モデルに反映すると、法尻より離れた位置でも基準値を満足しない(噴砂の可能性)



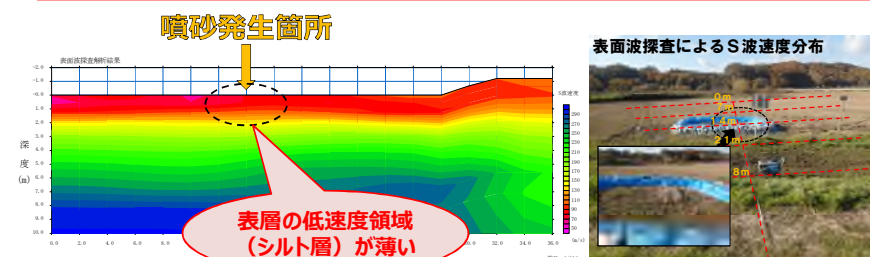
常呂川の漏水対策（噴砂）に係る調査について

試掘調査の実施

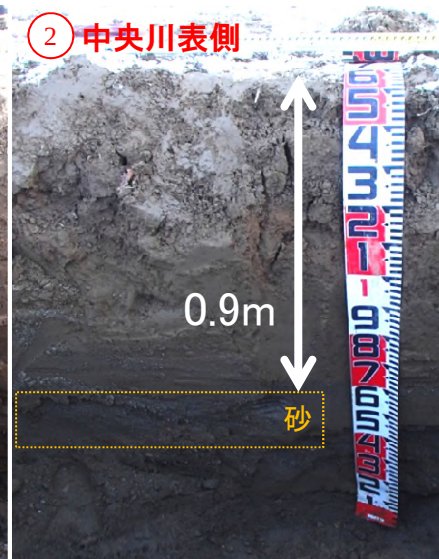


【調査結果】

- ・堤内側は農地であり、粘性が高い地盤が表面に分布している。
- ・明確なパイピングホール、みず道は確認できなかった。
(ただし、網状に砂を噛んだクラックが無数に存在)
- ・噴砂直下の試掘箇所は緩く、崩れやすい。
- ・表土の被覆層が薄いところから噴砂が発生する傾向にある。

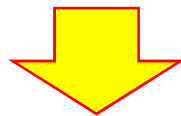


北見工業大学の表面波探査(S波速度)の結果からも、表土の被覆層が薄いところから噴砂が発生することがわかった。

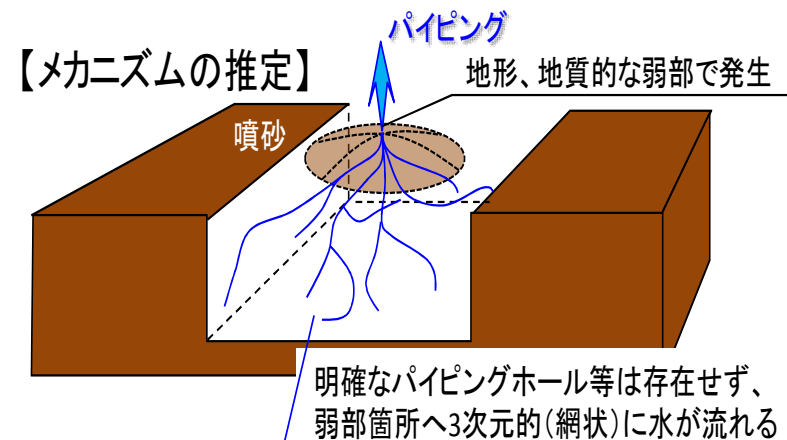


【試掘調査の結果】

- 明確なパイピングホールやみず道は確認できなかったが、網状に砂を噛んだクラックが無数に存在し、特に噴砂の直下の土質は緩くて崩れやすい状況。
- 堤内側は農地で粘性の高い地盤が表面に分布しているが、粘性土の層厚は一樣ではなく、層厚の薄い粘性土から噴砂していることが分かった。
 - ⇒ 浸透流解析のモデルに反映して計算した結果、法尻より離れた位置でも噴砂する可能性がある結果となった。

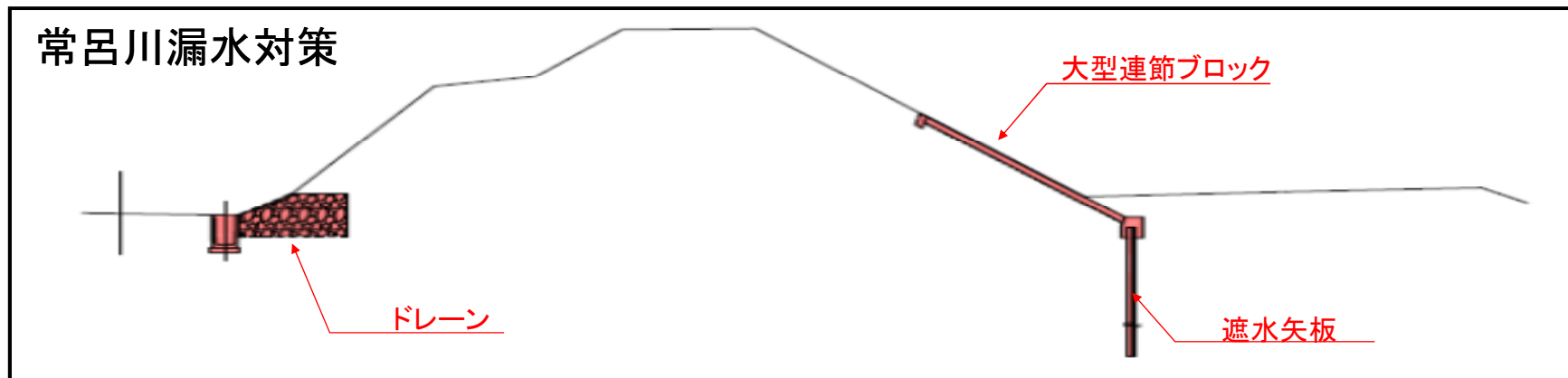


長時間にわたる高い外水位の影響により、噴砂基盤の水が圧力伝播によって、緩い箇所を3次元的で網状に水が流れ、表土の薄い箇所など、地質的な弱部からあふれ出すというメカニズムであると推定した。



3. 今後の対策について

漏水被害のあった箇所対策



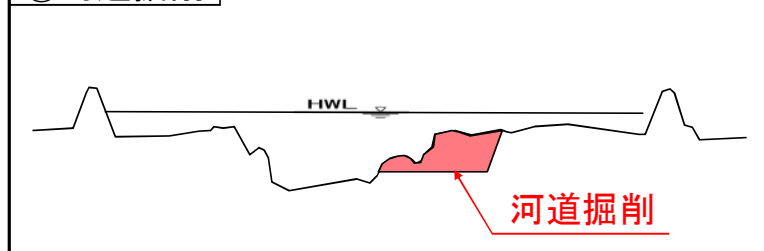
「河川堤防の構造検討の手引き(平成24年2月) 財団法人国土技術センター」に準拠し、法尻近傍におけるパイピング対策として、川裏法尻にドレーン工と基盤のパイピング対策として、川表側に遮水矢板と遮水シートを設置する。

常呂川における今後の対策について

①洪水氾濫を未然に防ぐ対策（次項参照）

常呂川は、河道内水位の高い状態が続いたことで、堤防に被害をもたらしたのが主な要因であることから、堤防等の復旧を行うとともに、再度災害防止を図るため、河道掘削を緊急的、集中的に実施し、河川水位の低減と流下能力の向上を図り、洪水氾濫を未然に防ぎます。（掘削土は、被災した近隣農地への有効活用）

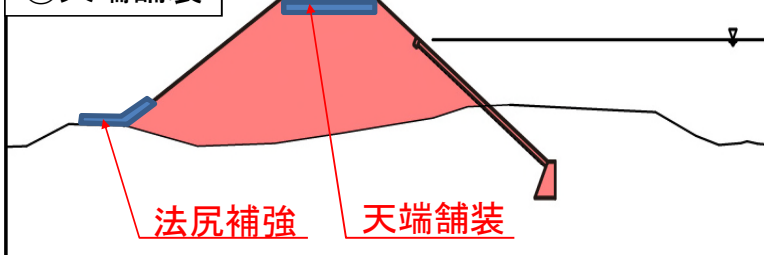
①河道掘削



②危機管理型ハード対策

堤防決壊までの時間を少しでも延ばすため、天端舗装や法尻補強などの対策を計画的に実施していく予定です。

②天端舗装

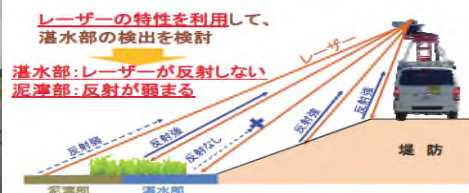


③河川の維持管理

- ・MMSによる計測技術等を活用し、縦断的な堤防の高さを把握し、必要な対策を実施します。
- ・UAVを活用した管理施設の状況把握及び河道の管理を行います。また堤防点検の際には、堤防植生の状況を把握し、必要な対策を実施します。



MMSによる計測技術



UAVを用いた状態把握



④調査・検討

今夏出水を踏まえ、再度災害防止のための必要な調査・検討を実施します。

再度災害防止対策（関連災等）について

北海道緊急治水対策プロジェクト ハード対策の概要

- 常呂川の福山・日吉地区では、**越水が発生し堤防決壊したほか、法面崩壊や河岸洗掘、漏水等の被害が発生した**。特に柴山沢川左岸の堤防決壊と太茶苗観測所地点の堤防裏法崩れが大きな被災であった。
- 堤防等の復旧を行うとともに、再度災害防止を図るため、河道掘削等を緊急的、集中的に実施することで、流下能力向上を図る。**



再度災害防止対策（関連災等）について＜農地復旧との連携＞

北海道緊急治水対策プロジェクト ハード対策の概要 ＜農地復旧との連携＞

- 農業の被害面積は約4万ha（札幌ドーム約7千個分）。被害金額は543億円。（9/27 北海道発表）
- 農地が浸水することにより、農作物が「収穫できない・収穫が遅れる」などの被害が発生。特に、ばれいしょやスイートコーン、タマネギなどの野菜類が大きな被害。
- 浸水したことによる作物や土壌の流出及び上流からの土砂の流入が発生。

被災後（防災ヘリ映像）



農作物ごと土壌が流出



農作物の多くが流されたばれいしょ畑



タマネギなどの農作物と合わせ、土壌も流出

日本の「食料庫」である農地の早期復旧のため、河道掘削土を有効活用できるように関係機関と調整。



河道掘削した土砂を、



ダンプトラックへ積み込み、



土砂が流出した農地へ運搬し、



農地の早期復旧に有効活用！

4. 常呂川堤防調査委員会 報告書(案)について

常呂川堤防調査委員会報告書（案）について

項 目	細 目	項 目	細 目
1.常呂川堤防調査委員会の概要	1-1 目的	5.決壊箇所以外の被災状況と調査結果	5-1 決壊箇所以外における被害箇所の状況
	1-2 委員の構成		5-2 決壊に至らなかった要因
	1-3 検討の経緯		5-3 噴砂発生 の 要因
2.洪水と決壊の概要	2-1 常呂川流域の概要	6.被災箇所の本復旧工法の検討	6-1 本復旧工法
	2-2 平成28年8月北海道豪雨の概要		6-2 再度災害防止対策
	2-3 柴山沢川の堤防決壊の概要	7.委員による決壊区間の現地調査	平成28年11月10日 噴砂箇所の試掘調査
3.一般的な堤防決壊のメカニズム	3-1 河川水の越水による堤防決壊		平成29年1月26日 堤防開削調査時の現地調査
	3-2 河川水の浸透による堤防決壊		平成〇年〇月〇日 本復旧時の現地調査
	3-3 河川水の侵食・洗掘による堤防決壊	8.参考資料	関係機関との協議経緯
4.柴山沢川の堤防決壊箇所の原因の 特定	4-1 越水による決壊の可能性の検討		
	4-2 浸透による決壊の可能性の検討		
	4-3 侵食・洗掘による決壊の可能性の検討		
	4-4 決壊原因の特定		