



第2回 荒川水系越辺川・都幾川 堤防調査委員会

関東地方整備局

令和元年11月17日（日）

資料構成

1. 荒川の概要

1.(1)荒川流域の概要

2. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)

2.(1)気象概況

2.(2)降雨の概要

2.(3)流域内の降雨の概要

2.(4)水位の状況

2.(5)被災の状況

2.(6)被災箇所の治水地形

3. 越辺川右岸0.0kの被災メカニズムの分析

3.(1)決壊箇所の状況(航空写真)

3.(1)決壊箇所の状況(ドローン写真)

3.(1)決壊箇所の状況(河道の変遷)

3.(1)決壊箇所の状況(落堀の状況)

3.(2)越水に対する分析(氾濫流の状況)

3.(2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

3.(3)浸透に対する分析(噴砂の有無)

3.(3)浸透に対する分析(堤体の土質)

3.(3)浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

3.(3)浸透に対する分析(安全性評価)

3.(4)侵食に対する分析(侵食の有無)

4. 越辺川左岸7.6kの被災メカニズムの分析

4.(1)決壊箇所の状況(航空写真)

4.(1)決壊箇所の状況(ドローン写真)

4.(1)決壊箇所の状況(河道の変遷)

4.(2)越水に対する分析(氾濫流の状況)

4.(2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

4.(3)浸透に対する分析(噴砂の有無)

4.(3)浸透に対する分析(堤体の土質)

4.(3)浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

4.(3)浸透に対する分析(安全性評価)

4.(4)侵食に対する分析(侵食の有無)

5. 都幾川右岸0.4kの被災メカニズムの分析

5.(1)堤防の状況

5.(1)決壊箇所の状況(航空写真)

5.(1)決壊箇所の状況(ドローン写真)

5.(1)決壊箇所の状況(河道の変遷)

5.(1)決壊箇所の状況(落堀の状況)

5.(2)越水に対する分析(氾濫流の状況)

5.(2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

5.(3)浸透に対する分析(噴砂の有無)

5.(3)浸透に対する分析(堤体の土質)

5.(3)浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

5.(3)浸透に対する分析(安全性評価)

5.(4)侵食に対する分析(侵食の有無)

5.(5)樋管周辺の状況

6. 各河川のとめ



1. 荒川の概要

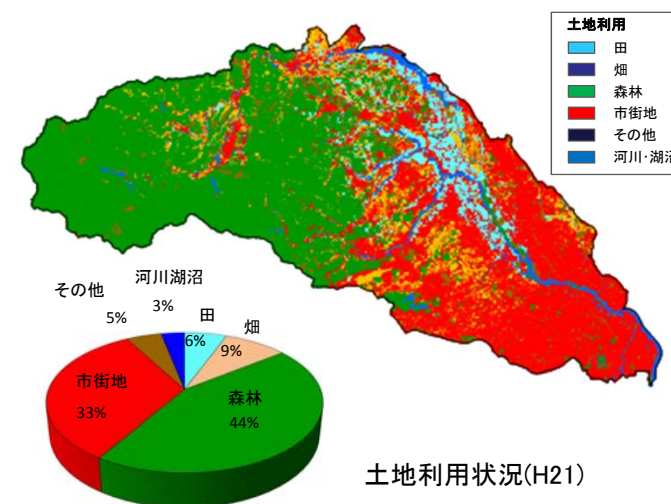
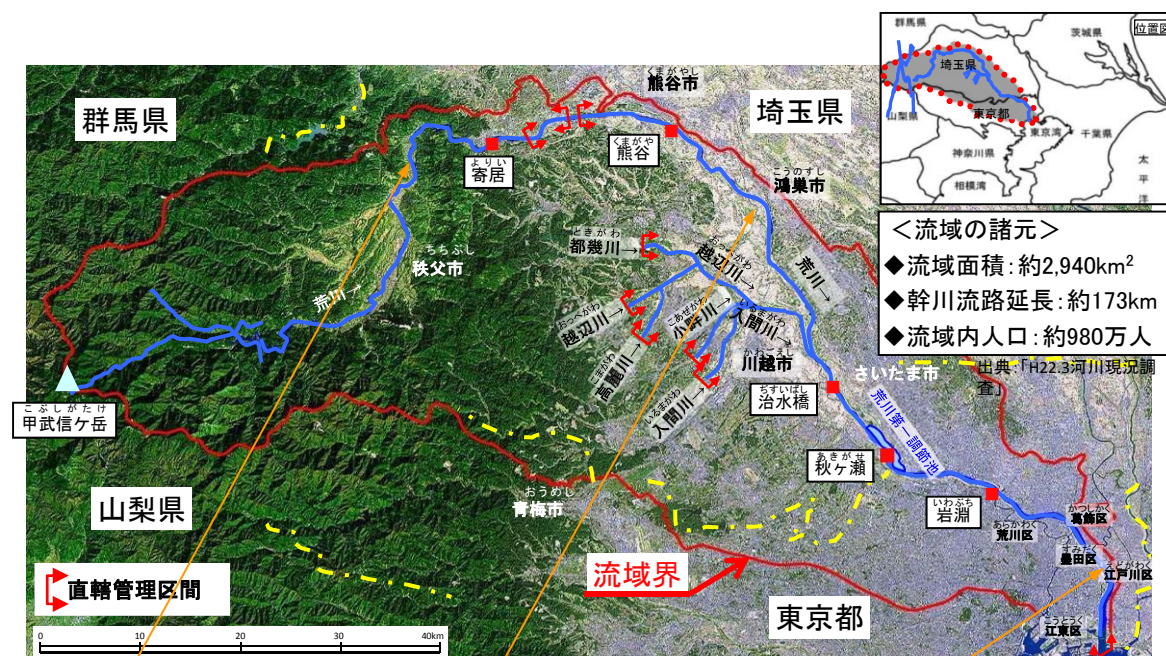
1. (1) 荒川流域の概要

流域の状況

- ◆ 荒川は、甲武信ヶ岳（標高2,475m）に源を発し、埼玉県中央部、東京都都市部を流下し、東京湾に注ぐ一級河川
- ◆ 中流部から下流部にかけて市街地が広がり、特に下流部は人口・資産が集中した低平地であり、流域内には新幹線をはじめとするJRや私鉄各線、高速道路や国道など基幹交通網が整備されており、わが国の政治・経済の中核となる区域を流下

土地利用

- ◆ 流域の土地利用は43%が山地であり、市街地が28%を占める
- ◆ 流域内の資産は約150兆円（関東地方全体の約32%）に上る
※関東地方全体の資産額は約462兆円



◆上流部：山間部の状況

◆中流部：広大な高水敷

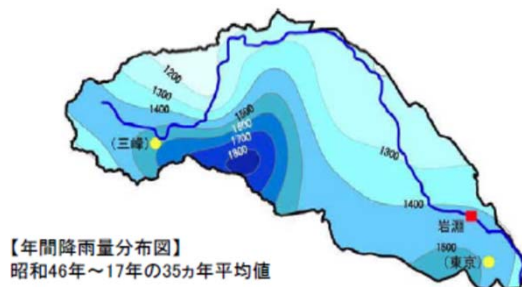
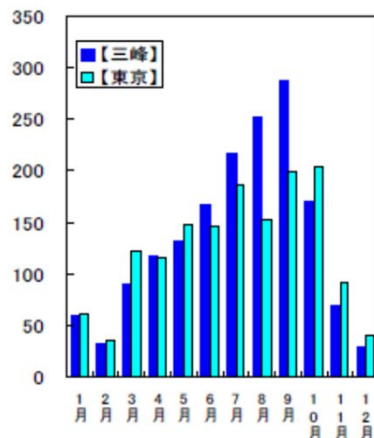
◆下流部：放水路区間の状況

1. (1) 荒川流域の概要

降雨特性

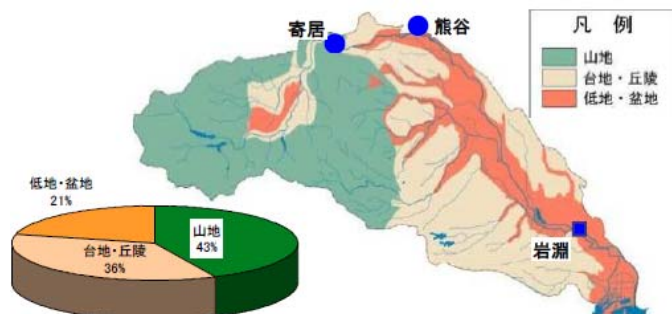
- ◆ 流域の年平均降水量は約1,400mmであり、全国平均の約1,700mmと比べ少ない
- ◆ 流域の中下流部は少雨傾向、上流部は多雨傾向

【三峰・東京】 平均値 (H7～H16)



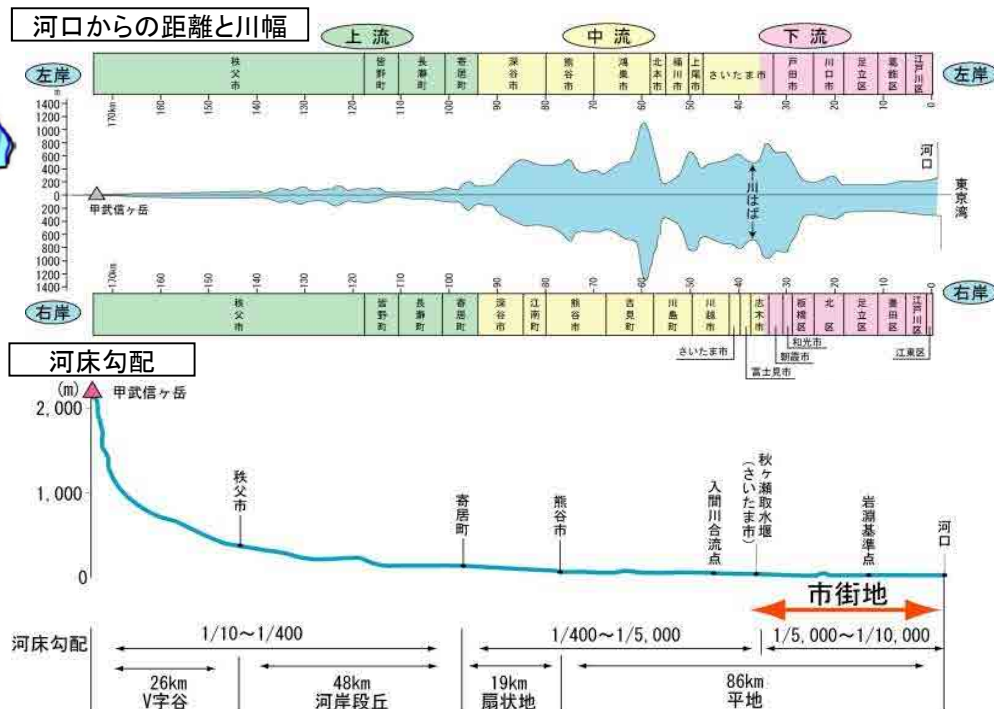
地形特性

- ◆ 流域の43%は山地、36%は台地・丘陵、21%は低地
- ◆ 寄居付近を扇頂部とする扇状地が熊谷市付近まで広がる
- ◆ 北側に位置する大宮大地と南側に位置する武蔵野台地の間を縫うように沖積地が広がる



河道特性

- ◆ 荒川本川は中流部に大きな高水敷を有し、最大で2.5kmの川幅
- ◆ 22kmから下流の放水路区間は0.5kmの川幅
- ◆ 寄居までの上流部では、1/10～1/4000の急勾配、寄居から秋ヶ瀬までの中流部では1/400～1/5,000、秋ヶ瀬から河口までの下流部（感潮域）では1/5,000～1/10,000





2. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)

2. (1) 気象概況

＜台風＞ 台風第19号は10月12日19時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した後、関東地方を通過し、10月13日未明に東北地方の東海上に抜けた。

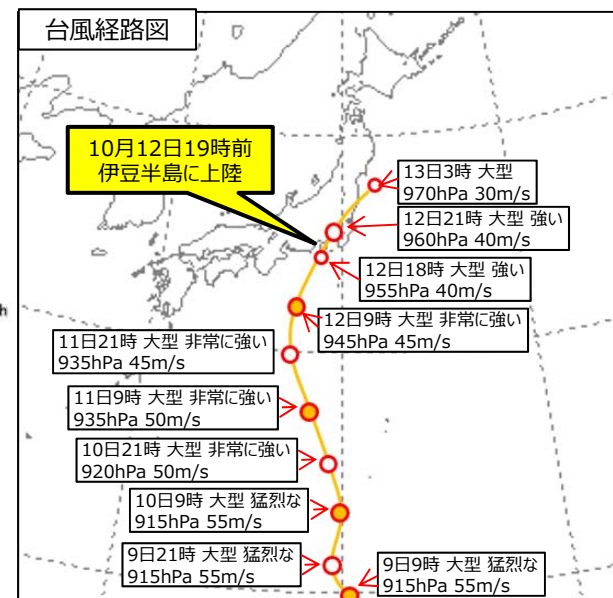
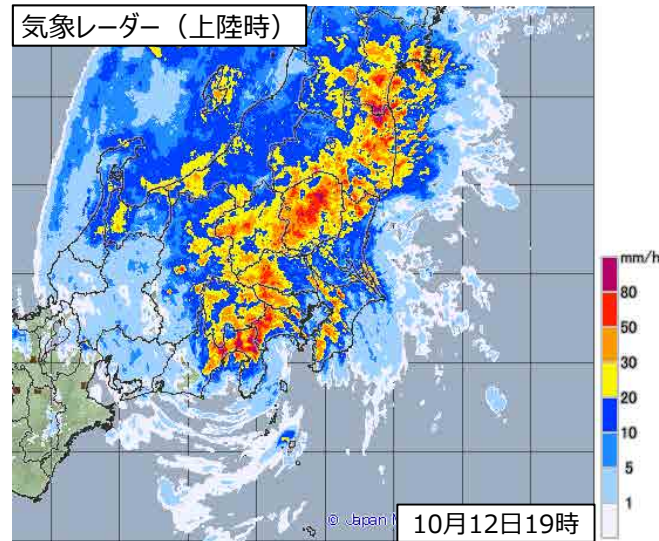
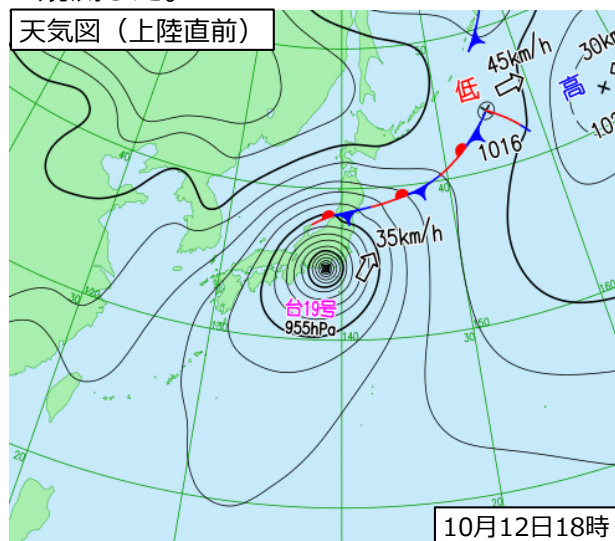
＜大雨＞ 台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、静岡県や関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。10月10日からの総雨量は神奈川県箱根町で1000ミリに達し、関東甲信地方と静岡県の17地点で500ミリを超えた。この記録的な大雨により、10月12日15時30分に静岡県、神奈川県、東京都、埼玉県、群馬県、山梨県、長野県の7都県に、10月12日19時50分に茨城県、栃木県、新潟県、福島県、宮城県の5県、10月13日0時40分に岩手県に特別警報を発表した。

＜暴風・高波＞ 東京都羽田空港では観測史上1位の値を超える最大風速34.8メートルを観測するなど、伊豆諸島を含む東京都の4か所で最大風速30メートルを超える猛烈な風を観測したほか、東日本から北日本にかけての広い範囲で非常に強い風を観測した。また、石廊崎で13メートルを超える波高を観測するなど猛烈なしけとなった。

＜高潮＞ 静岡県や神奈川県、伊豆諸島では、過去最高潮位を超える記録的な高潮を観測した。

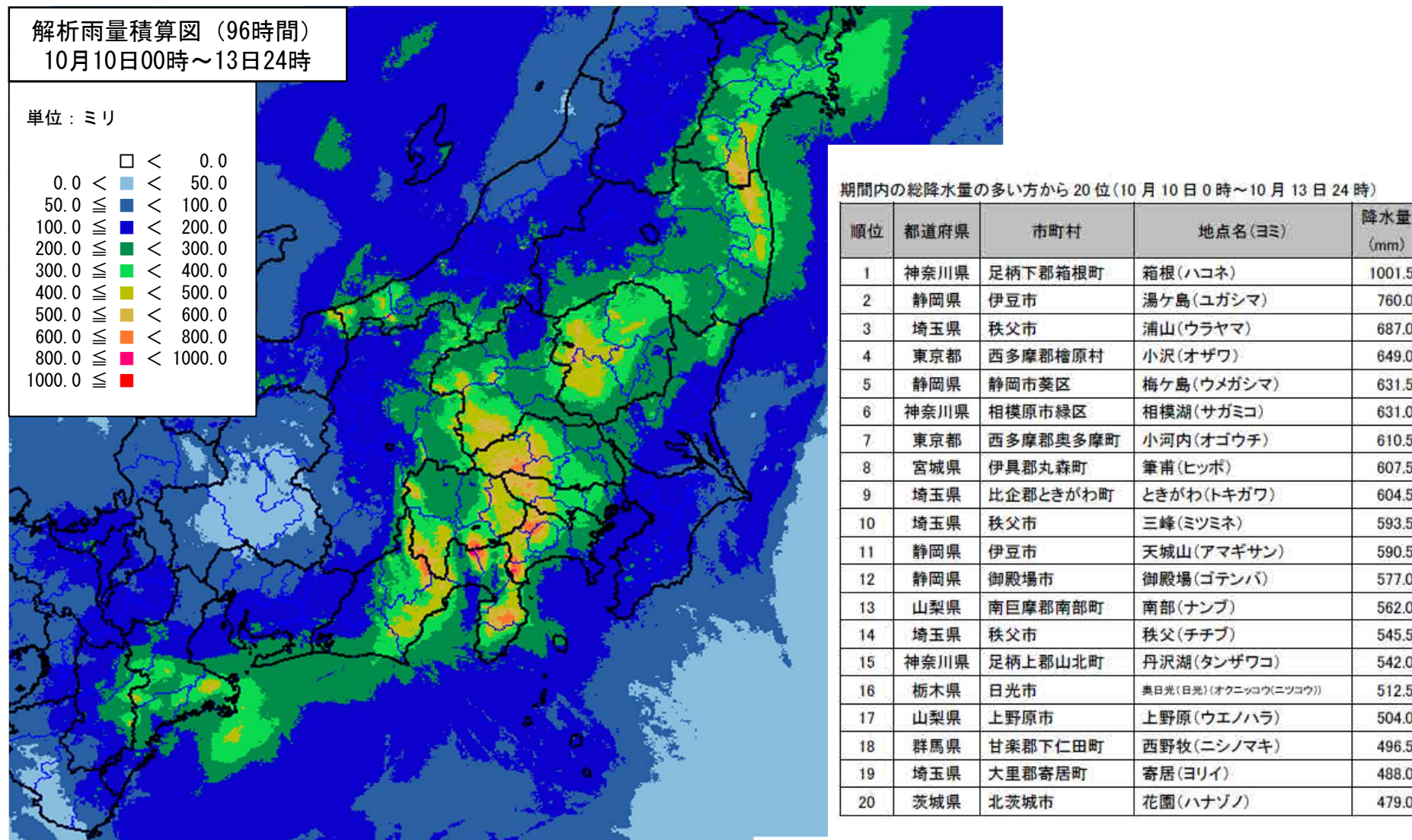
大雨特別警報の発表時間・解除時間

都道府県	特別警報発表時刻	特別警報解除時刻
静岡県	12日 15時30分	12日 22時20分
神奈川県	12日 15時30分	13日 00時20分
東京都	12日 15時30分	12日 23時55分
埼玉県	12日 15時30分	13日 00時40分
群馬県	12日 15時30分	13日 00時10分
山梨県	12日 15時30分	12日 23時01分
長野県	12日 15時30分	13日 03時20分
茨城県	12日 19時50分	13日 02時20分
栃木県	12日 19時50分	13日 02時20分
新潟県	12日 19時50分	13日 03時20分
福島県	12日 19時50分	13日 04時00分
宮城県	12日 19時50分	13日 05時45分
岩手県	13日 00時40分	13日 08時40分



2. (2) 降雨の概要

●解析雨量※(令和元年10月10日00時～13日24時の96時間積算)

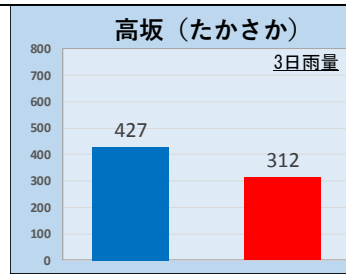
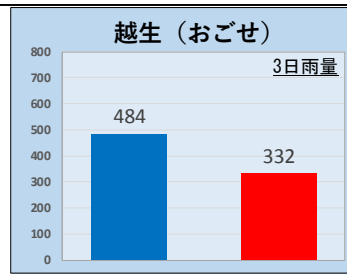
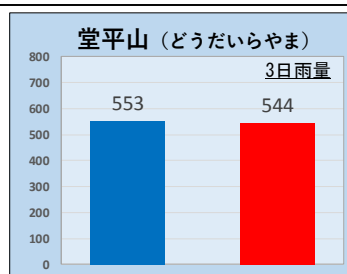
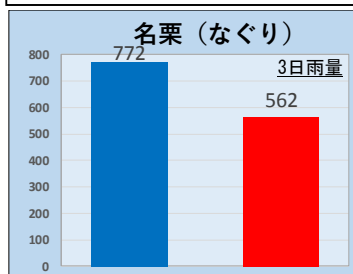


※解析雨量とは、気象レーダーとアメダス等の地上の雨量計により観測されたデータを組み合わせ、1km四方ごとに過去1時間雨量を解析したもの

気象庁「台風第19号による大雨、暴風等」、
東京管区气象台「令和元年台風第19号に関する気象速報」より抜粋

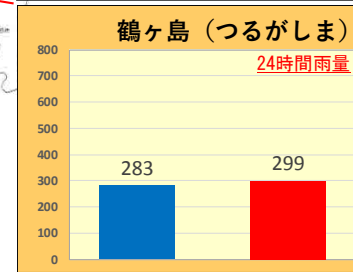
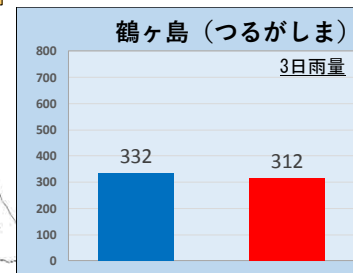
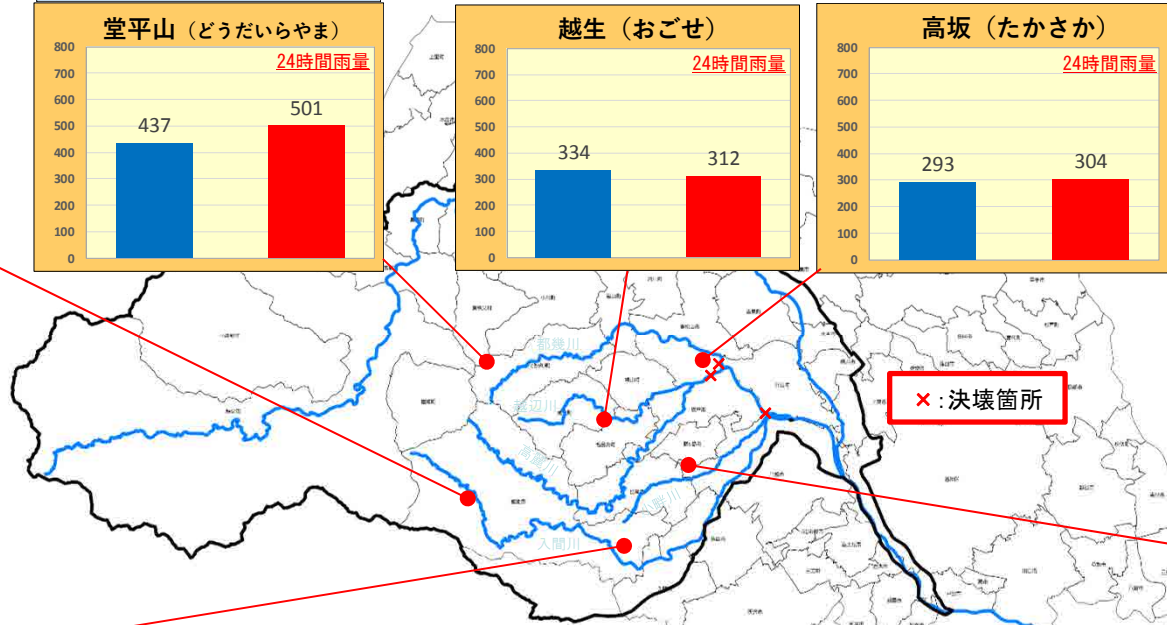
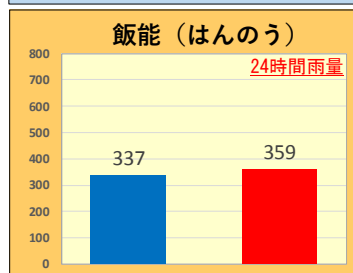
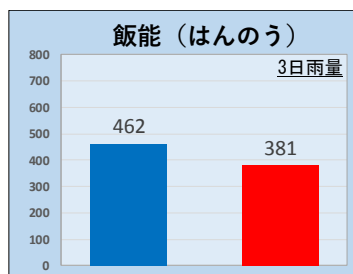
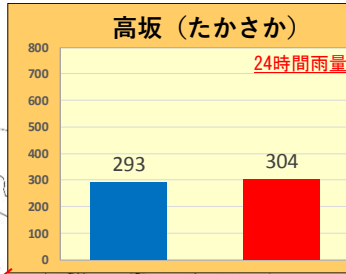
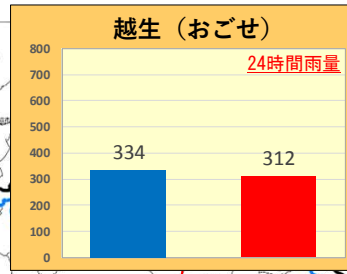
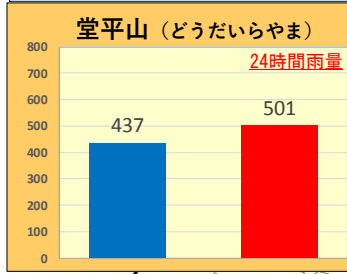
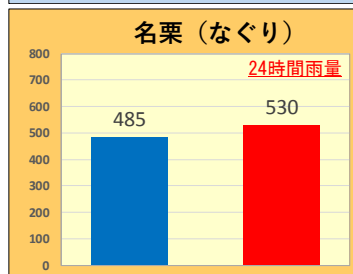
2. (3) 流域内の降雨の概要

- ◆ 台風第19号の通過により、埼玉県内では10月12日から13日にかけて大雨となった
- ◆ 山間部にある名栗、堂平山の各観測所では3日雨量が500mmを超え、平野部にある観測所においては300mmを超えた
- ◆ 24時間雨量については、名栗、堂平山、高坂、飯能、鶴ヶ島の各観測所で、既往最多雨量を超えた



流路延長と流域面積

	流路延長(km)	流域面積(km ²)
入間川	67.4	227.4
小畔川	18.8	48.5
越辺川	35.9	94.5
都幾川	31.5	154
高麗川	40.6	90.4
残留域		106.2
	194.2	721.0



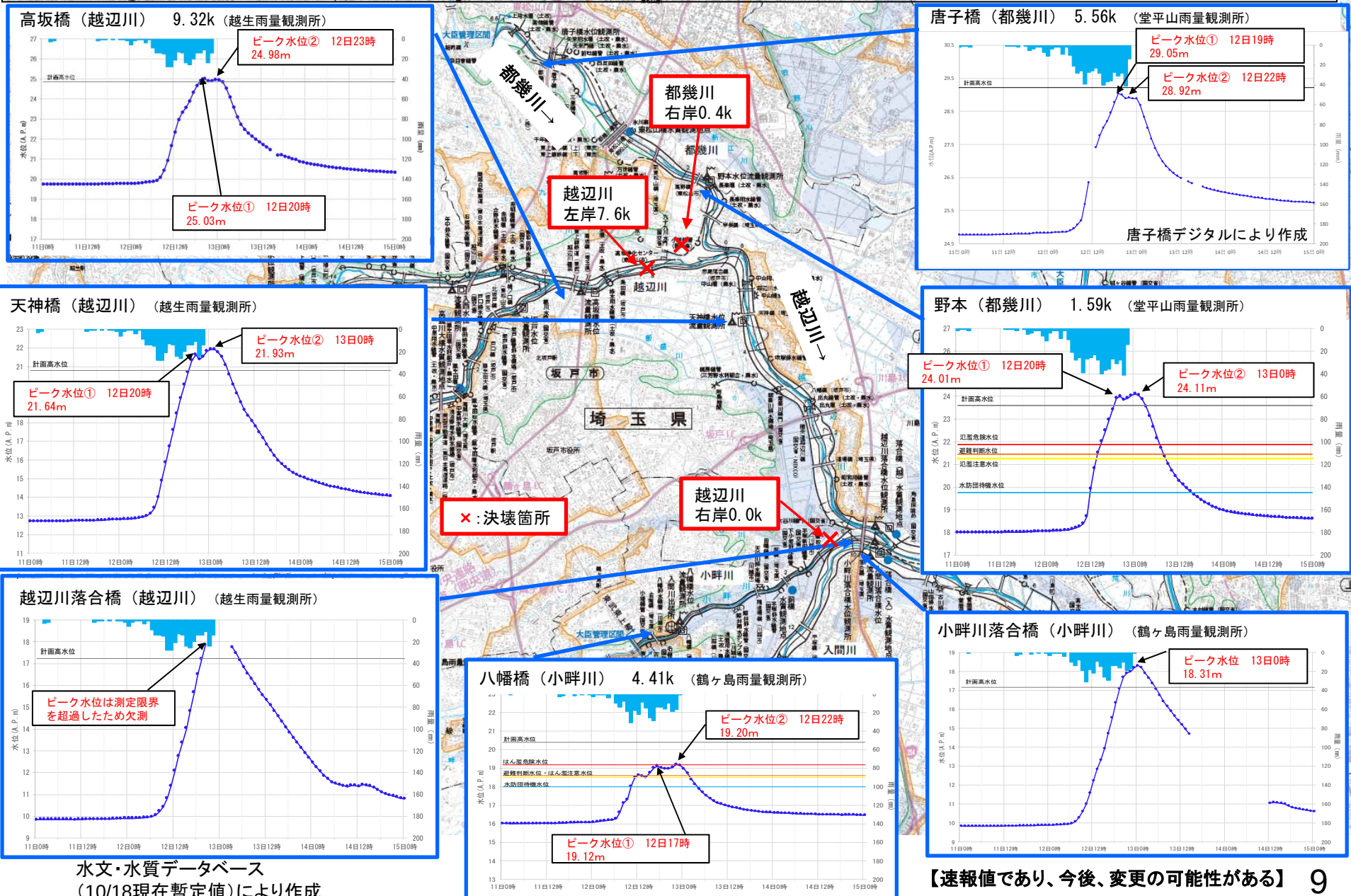
観測所名	河川名	管理	今回洪水 (mm)		既往最多 (mm)		既往最多 (mm)		備考
			3日	24時間	3日	年月	24時間	年月	
高坂	越辺川	国交省	312	304	427	昭和49年8月31日	293	昭和57年9月11日	昭和53年から観測（テレ）
堂平山	都幾川	国交省	544	501	553	平成11年8月13日	437	平成11年8月13日	昭和52年から観測（テレ）
越生	越辺川	国交省	332	312	484	平成11年8月13日	334	平成11年8月13日	昭和38年から観測（テレ）
鶴ヶ島	小畔川	国交省	312	299	332	昭和36年6月27日	283	平成11年8月13日	昭和52年から観測（テレ）
名栗	入間川	国交省	562	530	772	昭和58年8月15日	485	平成2年8月9日	昭和41年から観測（テレ）
飯能	入間川	国交省	381	359	462	昭和25年7月28日	337	平成11年8月13日	昭和54年から観測（テレ）

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

■：既往最多雨量
■：今回の雨量

2. (4) 水位の状況

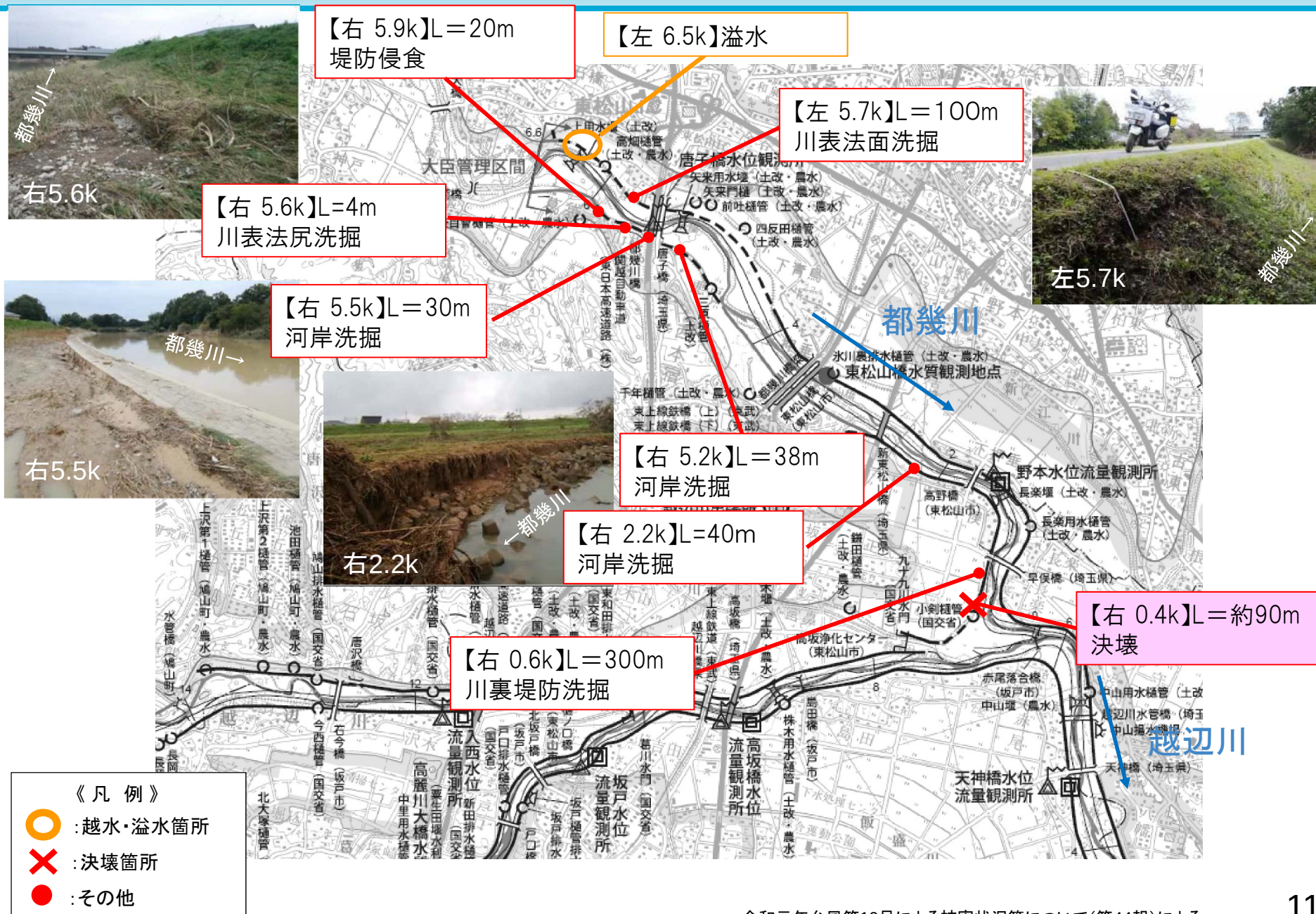
◆ 越辺川では高坂橋、天神橋、落合橋の3地点で、都幾川では野本地点で計画高水位を超過し、観測史上第一位の水位を記録した



国土交通省
関東地方整備局

-
- 【左 13.8k】L=50m
河岸洗掘
- 【左 7.6k】L=約40m
決壊
- 【左 7.2k】L=20m
川裏法面洗掘
- 【右3.6k】
堤防法崩れ・すべり
- 【右 0.0k】L=約70m
決壊
- 越辺川

2. (5)被災の状況(都幾川)

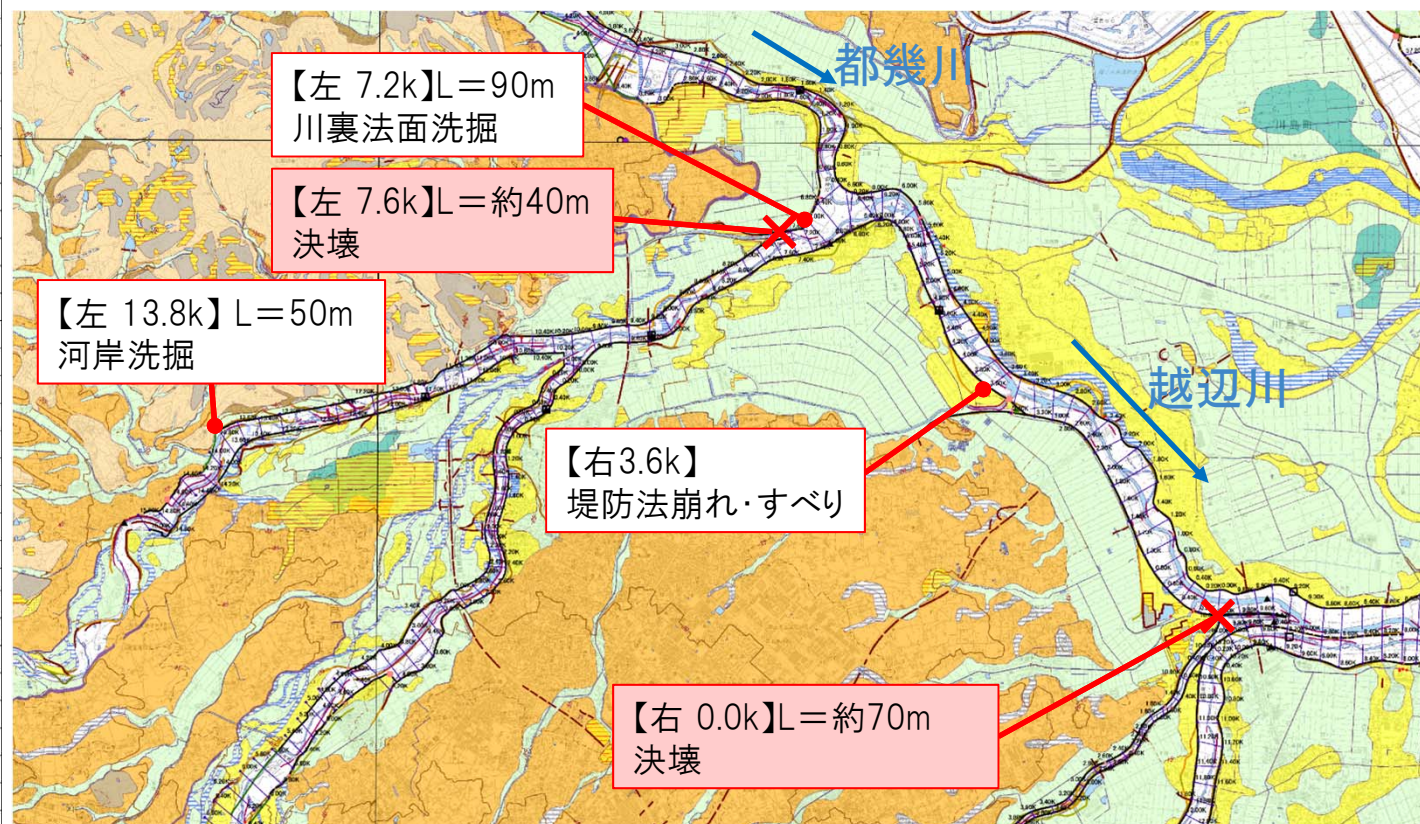


2. (6) 被災箇所治水地形(越辺川)

凡例

大分類	中分類	小分類	細分類	記号
山地				
台地・段丘		段丘面		
		崖(段丘崖)		
		浅い谷		
低地	山麓堆積地形			
	扇状地			
	氾濫平野			
	氾濫平野	後背湿地		
	扇状地・ 氾濫平野	微高地(自然堤防)		
		旧河道	旧河道(明瞭)	
		旧河道(不明瞭)		
	落堀			
	砂州・砂丘			
	人工改変地形	干拓地		
盛土地・埋立地				
切土地				
連続盛土				
その他の 地形等	天井川の区間			
	現河道・水面			
	旧流路	S.30年代後半～ S.40年代前半		
		S.20年代		
		T.末期～S.初期		
		M.末期～T.初期		
	地盤高線	主曲線		
		補助曲線		
河川 管理 施設 等	旧堤防	旧堤防	S.30年代後半～ S.40年代前半	
			S.20年代	
	T.末期～S.初期			
	M.末期～T.初期			
	河川管理施設 (許可工作物 も含む)	堤防	完成堤防	
			暫定堤防	
			暫々定堤防	
		護岸		
		河川工作物	水位観測所 流量観測所 水質観測所 雨量観測所 樋門・樋管 水門・閘門 揚排水機場	▲
	□			
	○			
	○			
	事務所・出張所			事務所
		出張所		
距離標				
測線				

◆ 決壊箇所の治水地形分類は、越辺川右岸0.0kは微高地、越辺川左岸7.6kは氾濫平野に分類される。



令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)による

《 凡 例 》

- : 越水・溢水箇所
- ✕ : 決壊箇所
- : その他

2. (6) 被災箇所治水地形(都幾川)

凡例

大分類	中分類	小分類	細分類	記号
山地				
台地・段丘		段丘面		
		崖(段丘崖)		
		浅い谷		
低地	山麓堆積地形			
	扇状地			
	氾濫平野			
	氾濫平野	後背湿地		
	扇状地、氾濫平野	微高地(自然堤防)		
		旧河道	旧河道(明瞭)	
			旧河道(不明瞭)	
		落堀		
	砂州・砂丘			
人工改変地形		干拓地		
		盛土地・埋立地		
		切土地		
		連続盛土		
その他の地形等		天井川の区間		
		現河道・水面		
		旧流路	S.30年代後半～S.40年代前半	
			S.20年代	
			T.末期～S.初期	
			M.末期～T.初期	
		地盤高線	主曲線	
			補助曲線	
河川管理施設等	旧堤防	旧堤防	S.30年代後半～S.40年代前半	
			S.20年代	
			T.末期～S.初期	
			M.末期～T.初期	
	河川管理施設(許可工作物も含む)	堤防	完成堤防	
			暫定堤防	
		暫々定堤防		
	護岸			
	河川工作物	水位観測所		
		流量観測所		
		水質観測所		
		雨量観測所		
		樋門・樋管		
		水門・閘門		
		揚排水機場		
	事務所・出張所	事務所		
		出張所		
	距離標			
	測線			

◆ 決壊箇所の治水地形分類は、都幾川右岸0.4kは氾濫平野に分類される。



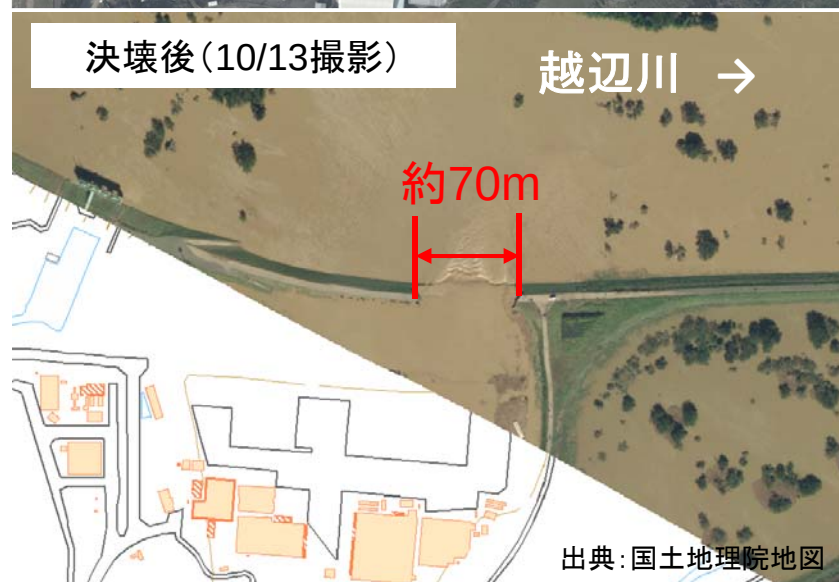
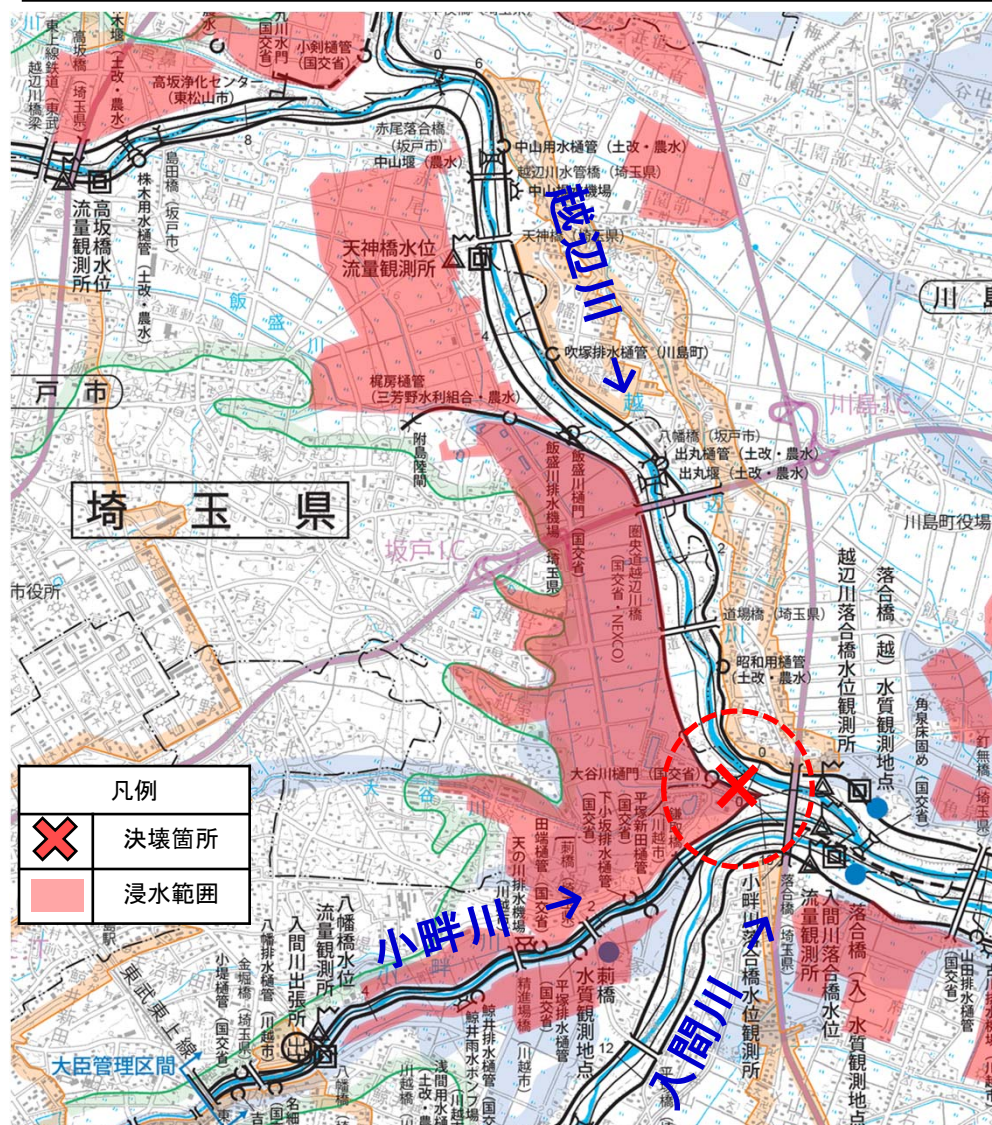


3. 越辺川右岸0.0kの被災メカニズムの分析

3. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

越辺川右岸0.0k

◆ 決壊箇所は越辺川の緩い湾曲部外岸にあたり、約70mにわたって決壊している。

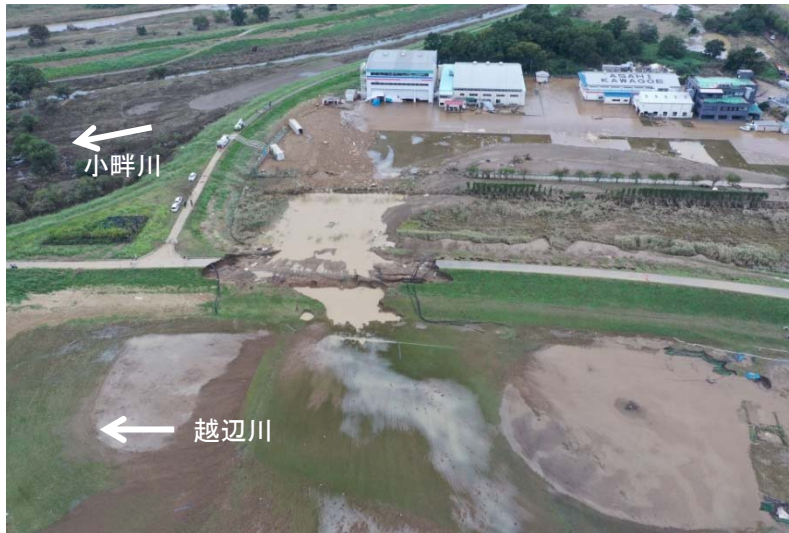


3. (1) 決壊箇所状況(ドローン写真)

越辺川右岸0.0k

2019年10月14日(月)撮影

【対岸より】



【対岸より(低アングル)】



【上流より】



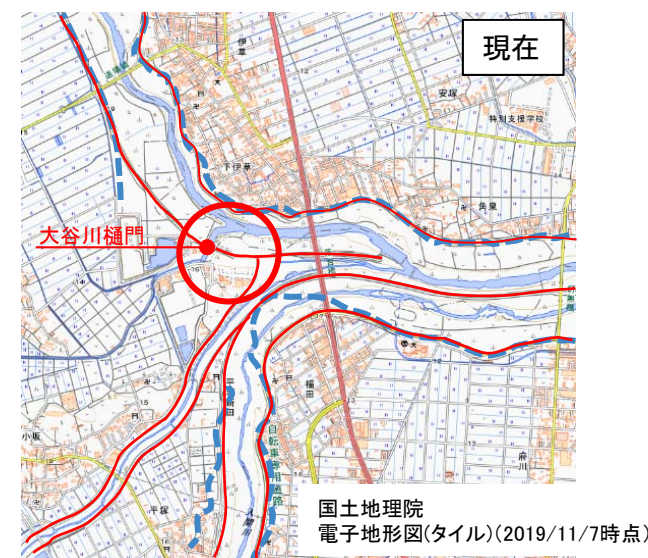
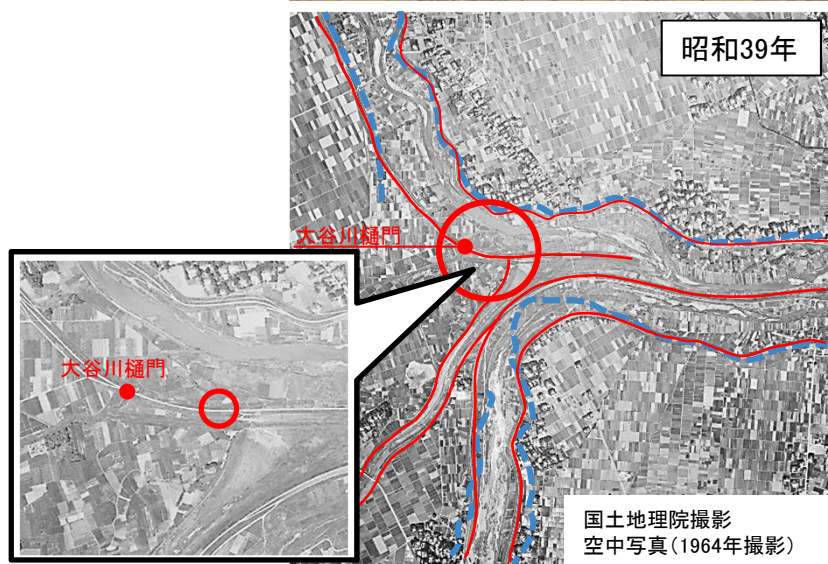
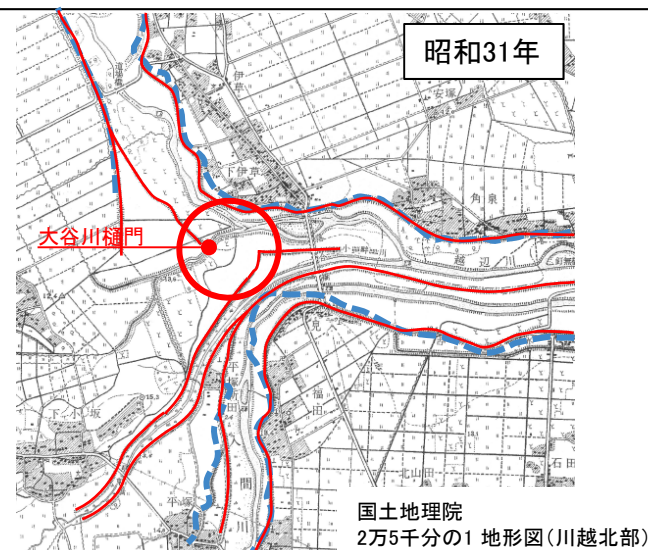
【下流より】



3. (1) 決壊箇所状況(河道の変遷)

◆ 決壊箇所付近堤防は昭和30年代に築堤されている。

- 明治期の堤防法線
- 明治以降の堤防法線
- 決壊箇所付近

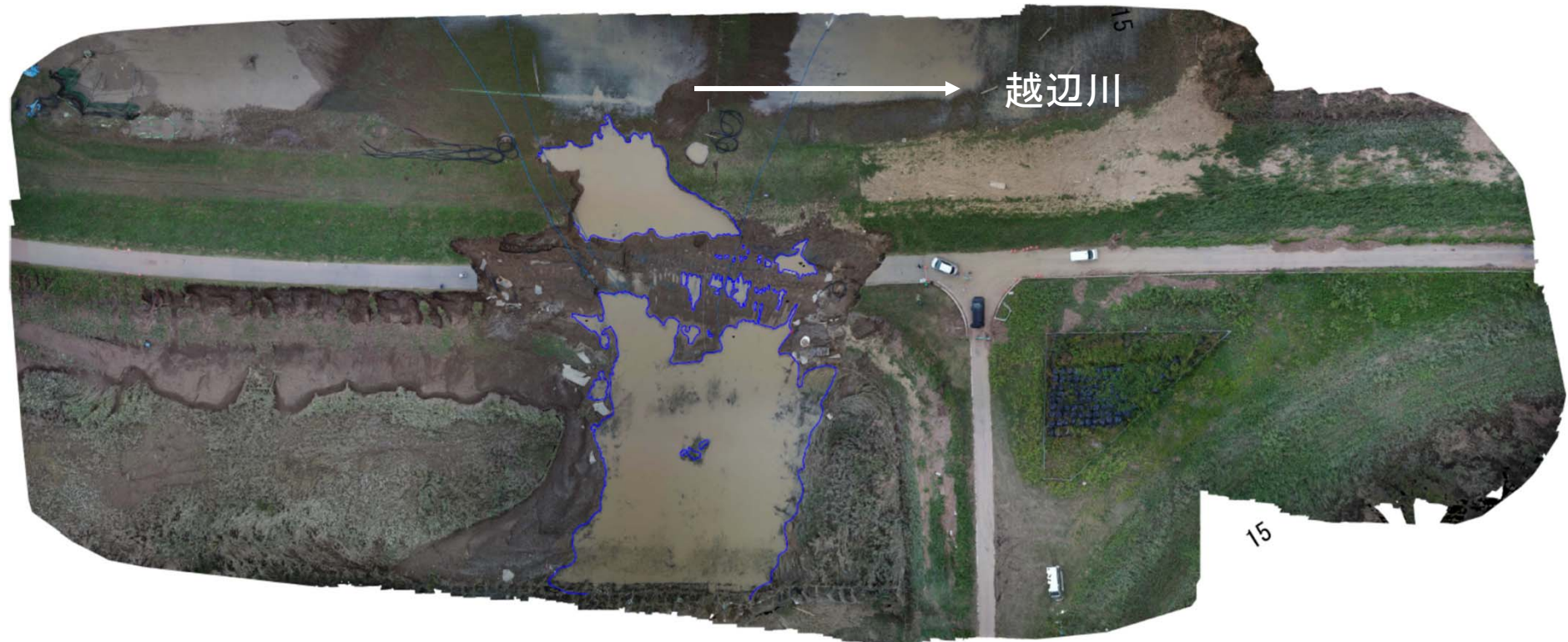


昭和31年の地形図では堤防が確認できないが、
昭和39年の空中写真では堤防が確認できる

3. (1) 決壊箇所状況(落堀の状況)

越辺川右岸0.0k

◆ 落堀は堤内地に広がっており深さは2m程度。

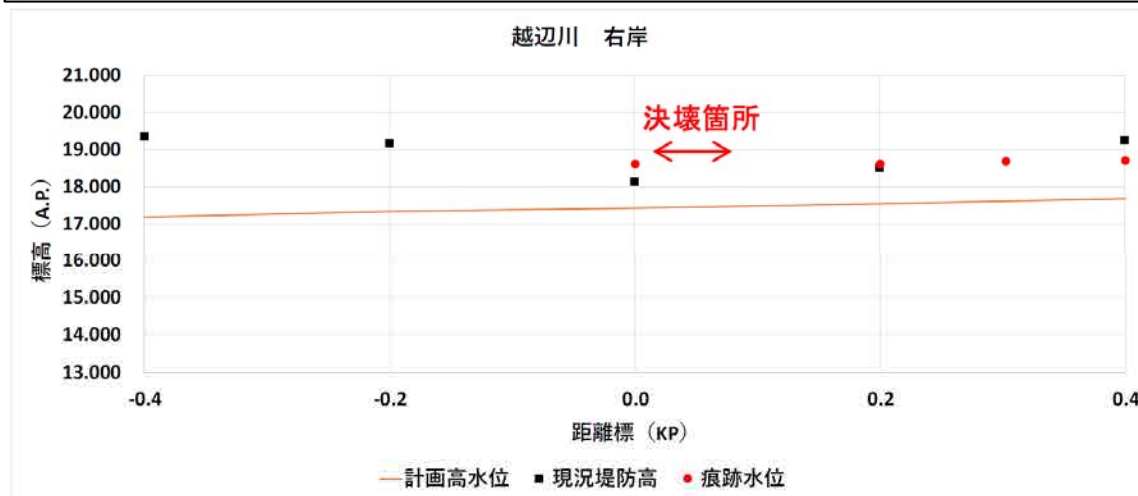


— 落堀

3. (2)越水に対する分析(氾濫流の状況)

- ◆ 痕跡水位より、決壊箇所は現況堤防高を上回る水位であったことが推定される。
- ◆ そのため越辺川右岸0.0kで堤防が決壊。
- ◆ 氾濫流が越辺川右岸の氾濫原へ拡散したと推定され、フェンスの堤内地側への倒壊が見られた。

越辺川右岸0.0k

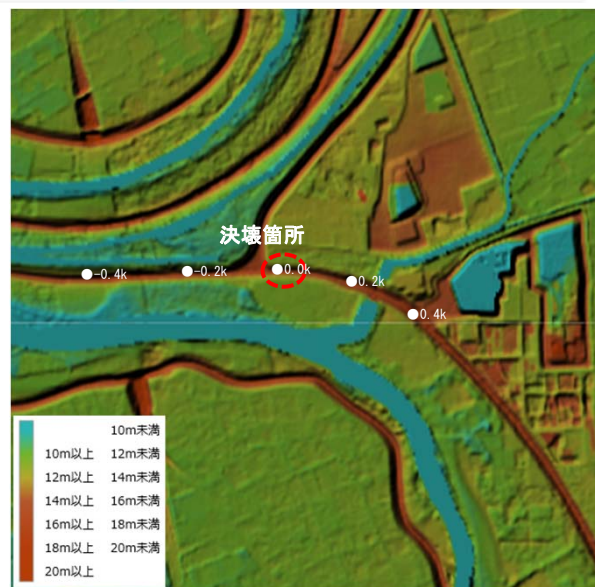


【痕跡水位は速報値であり、今後、変更の可能性がある】



氾濫流の様子 (10/13撮影)

出典：国土地理院地図



氾濫原の地形 (標高)

出典：国土地理院地図



氾濫流の推定

出典：国土地理院地図

3. (2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

- ◆ 決壊箇所上流には約40mにわたり越水によると推定される川裏部の侵食が見られる(①)。
- ◆ 堤防川裏部の植生は川裏側に倒伏している(②、③)
- ◆ フェンスの堤内地側への倒壊が見られる(④)

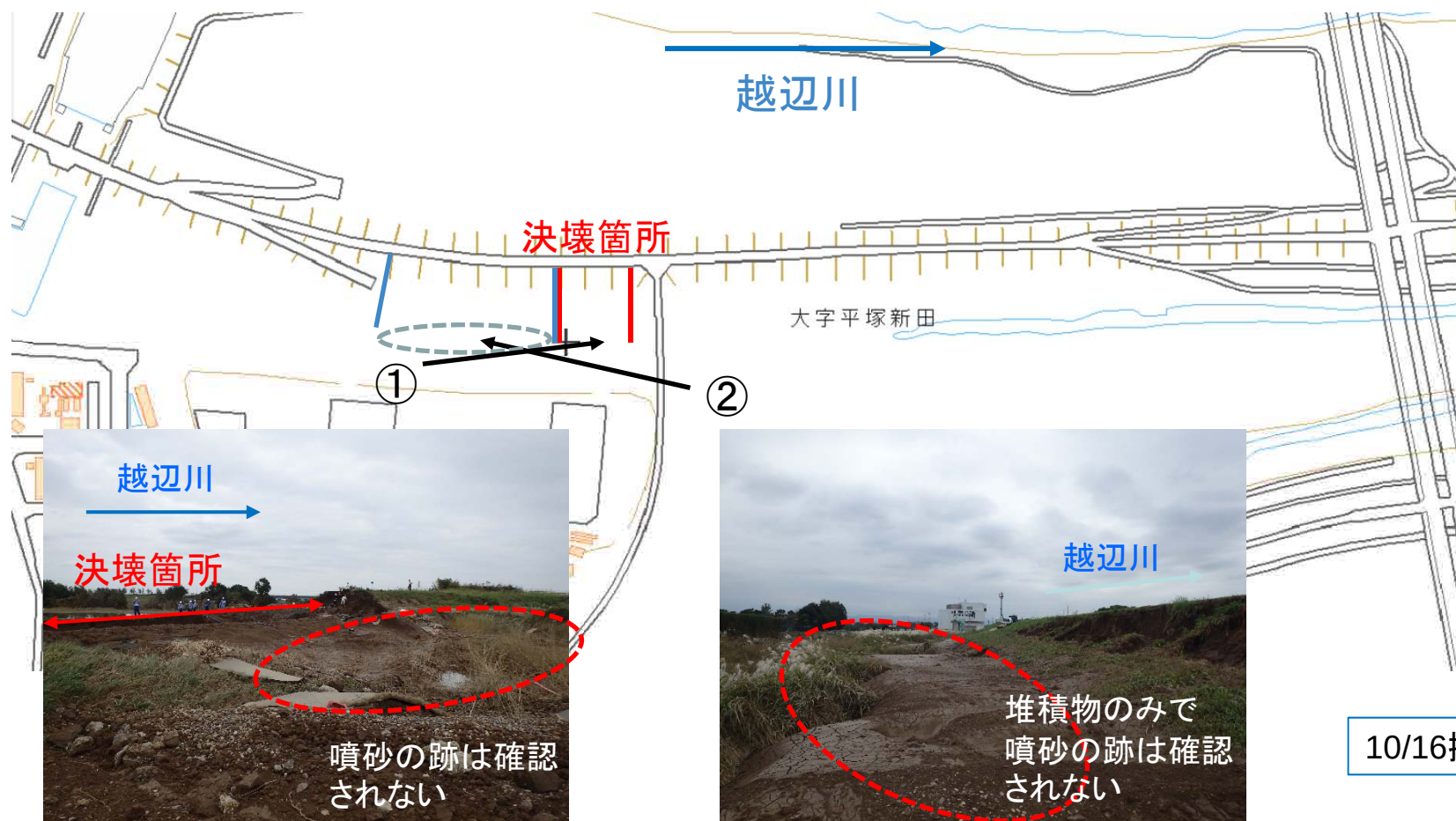
越辺川右岸0.0k



3. (3) 浸透に対する分析(噴砂の有無)

越辺川右岸0.0k

◆ 決壊口付近では、噴砂等は確認されていない。(①)

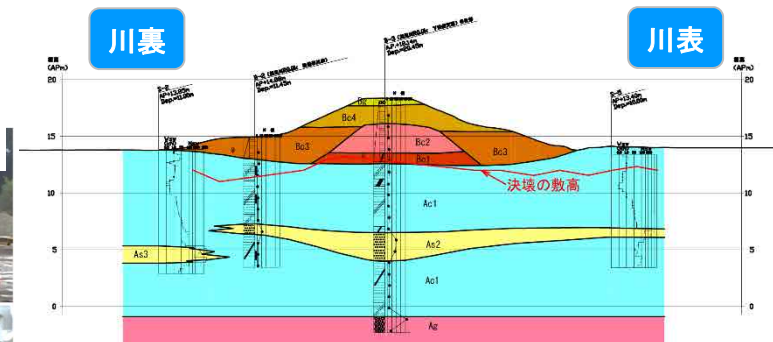
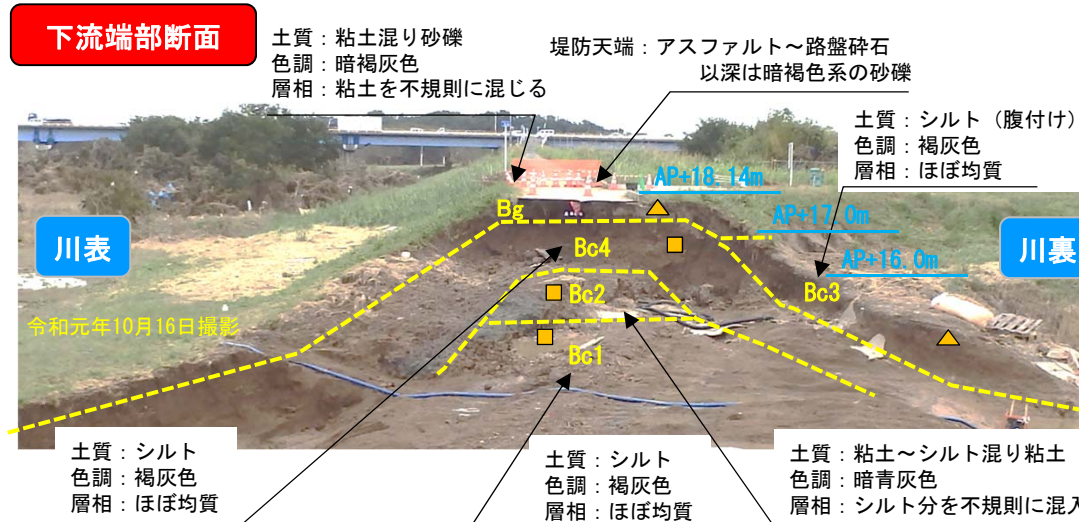
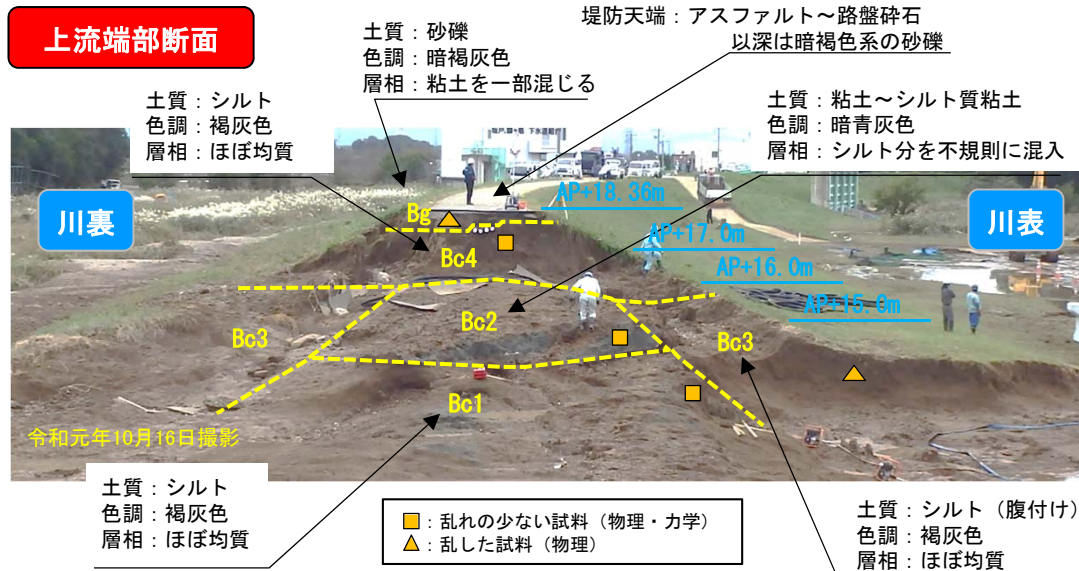


10/16撮影

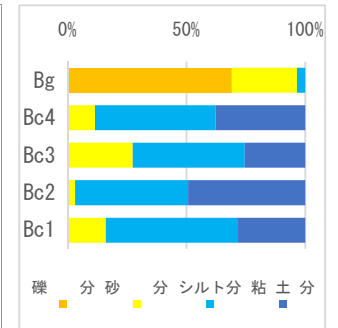
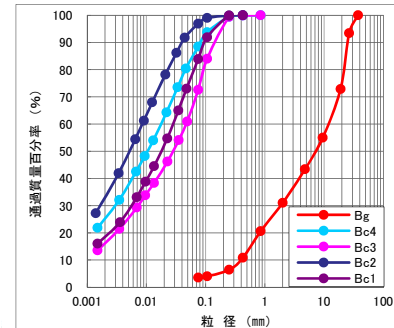
3. (3) 浸透に対する分析(堤体の土質)

◆堤体については粘性土で構成されていることが確認された。

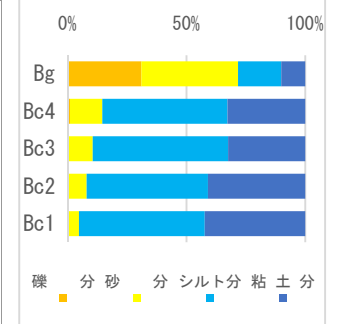
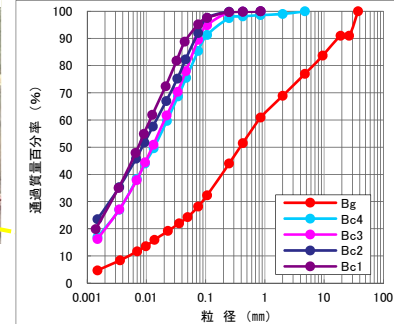
越辺川右岸0.0k



上流部断面



下流部断面

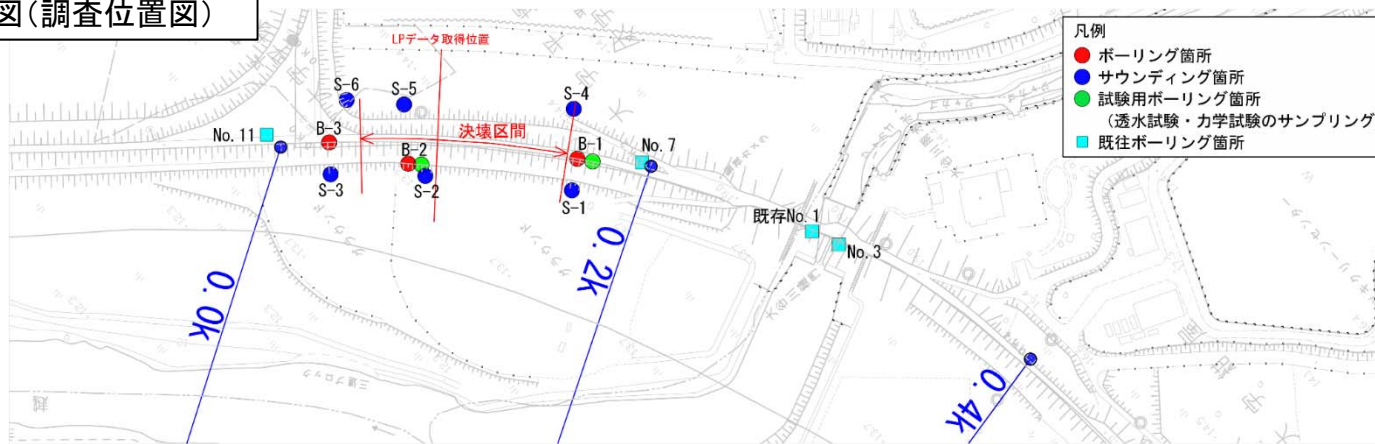


3. (3) 浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

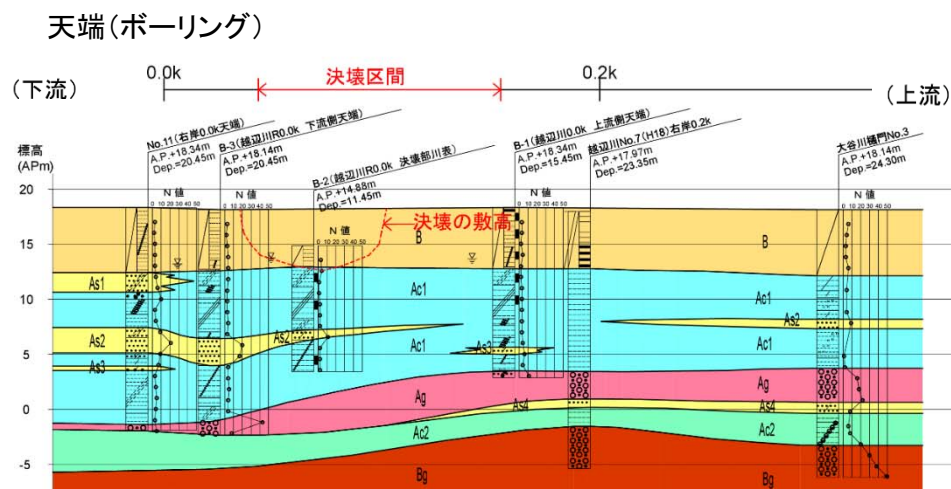
◆ 基礎地盤については主として粘性土層であることが確認された。

越辺川右岸0.0k

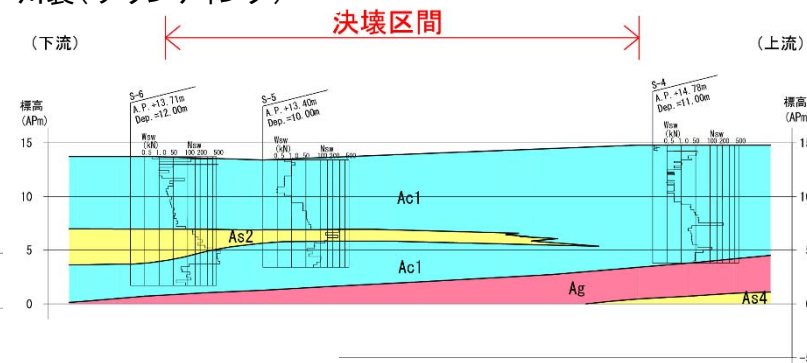
決壊区間平面図(調査位置図)



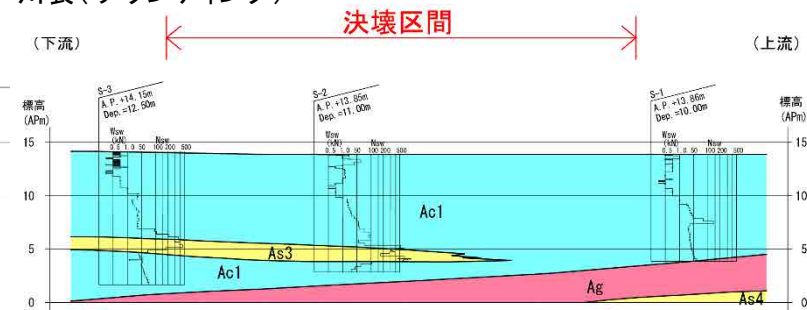
推定地層縦断面図



川裏(サウンディング)



川表(サウンディング)



3. (3) 浸透に対する分析(安全性評価)

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

◆浸透に対する安全性評価の結果、すべり、パイピングともに照査基準値を満足する。

越辺川右岸0.0k

- 検討断面：決壊箇所の断面に現地土質構成を記載
- 土質定数：今回試験値の堤防土質定数により設定（試験中の物性値は近傍の詳細点検より代用）
- 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点からHWL勾配で高さをスライドして適用）

地盤モデル（今回試験値の地盤定数）

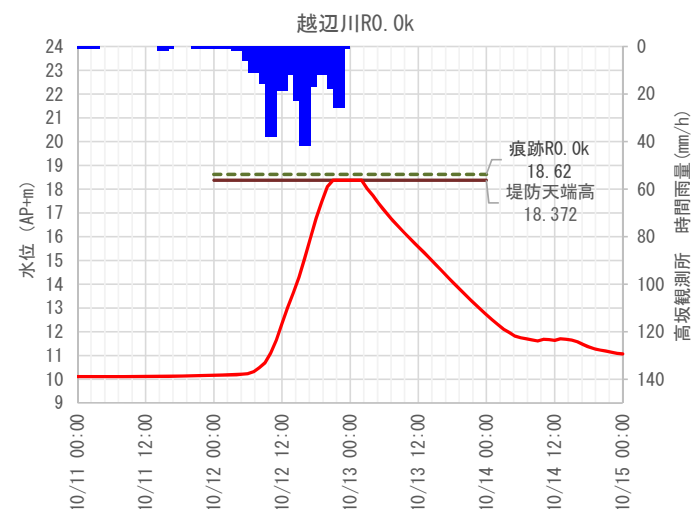
土質	湿潤密度 (kN/m ³)	透水係数 (cm/s)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)	備考
Bg	17.30	6.25E-05	41.0	0	点検Bcを準用
Bc1	17.30	1.65E-05	41.0	0	点検Bcを準用
Bc2	17.30	3.17E-06	41.0	0	点検Bcを準用
Bc3	17.30	3.00E-06	41.0	0	点検Bcを準用
Bc4	17.30	5.93E-05	41.0	0	点検Bcを準用
Ac1	17.00	3.00E-06	28.0	0	
As	19.00	1.75E-03	0.0	32	点検As1を準用
Ag	20.00	4.00E-02	0.0	34	

※赤字は今年度試験値

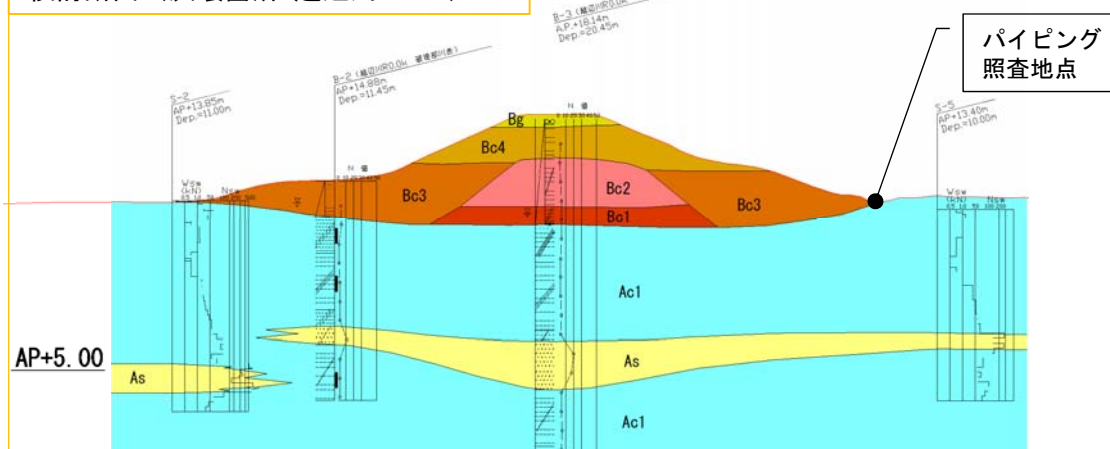
※青字は詳細点検の類似層を準用（備考欄参照）

※黒字は詳細点検の値

外力条件（台風第19号）



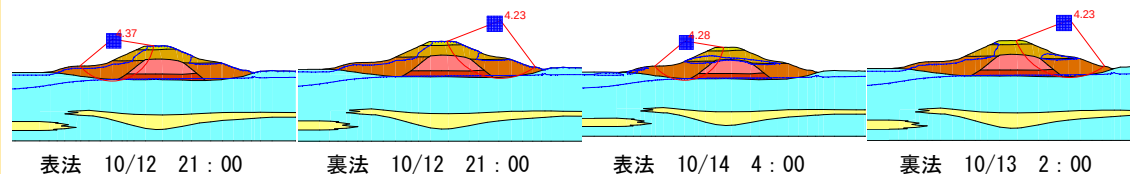
検討断面（決壊箇所 越辺川R0.0k）



決壊箇所の堤体及び基礎地盤は粘性土主体であり、パイピングが起きやすい地質構成になっていない

照査結果

照査基準値を満足する



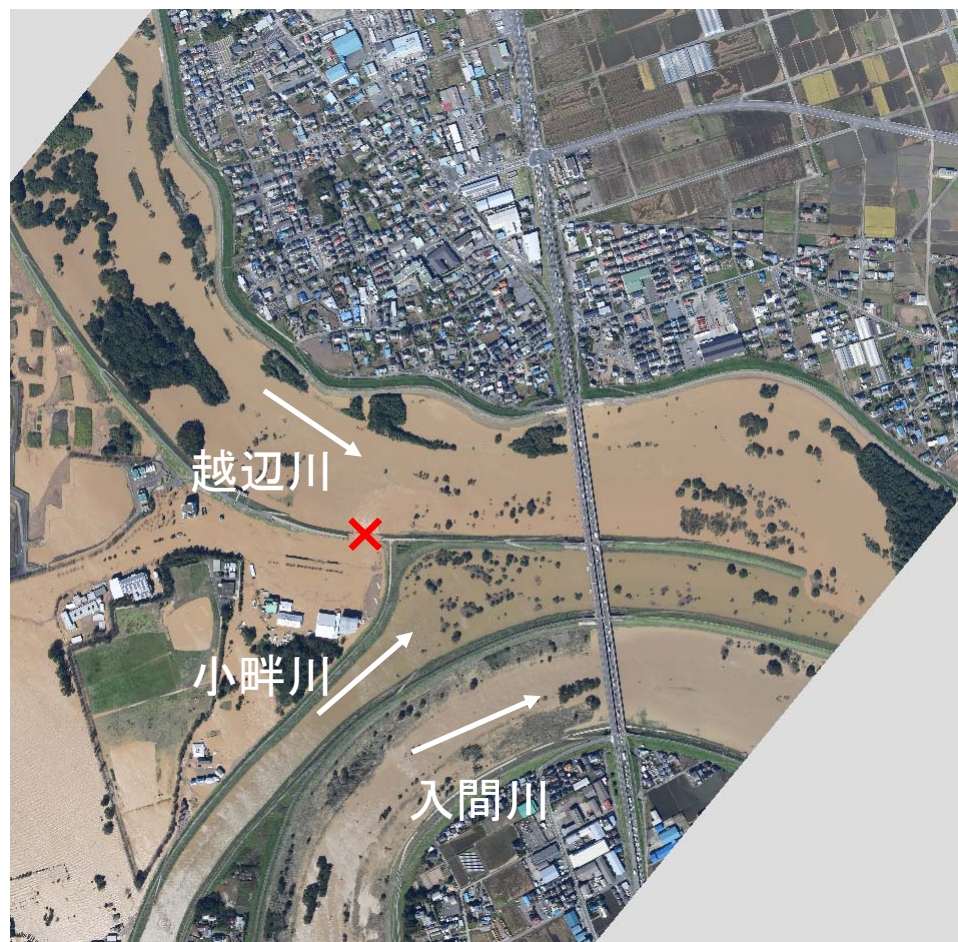
【越辺川R0.0k】

モデル	時刻	表のり		裏のり		パイピング破壊	
		基準値	解析結果	基準値	解析結果	基準値	解析結果
・詳細点検 越辺川R0.2kを参考 ・今回試験値を反映	天端到達時 10/12 21:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 4.23$ (OK)	$i < 0.5$	ih (水平) = 0.08 (OK)
	越水終了時 10/13 2:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 4.23$ (OK)		
	水位低下終了時 10/14 4:00	$F_s \geq 1.00$	$F_s = 4.28$ (OK)				iv (鉛直) = 0.00 (OK)

3. (4) 侵食に対する分析(侵食の有無)

- ◆ 決壊箇所は、越辺川と小畦川の合流点付近で、越辺川の緩い湾曲部の外岸にあたる
- ◆ 決壊区間の上下流とも川表法面の侵食の痕跡は確認できない。(写真①)
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない。(写真②)

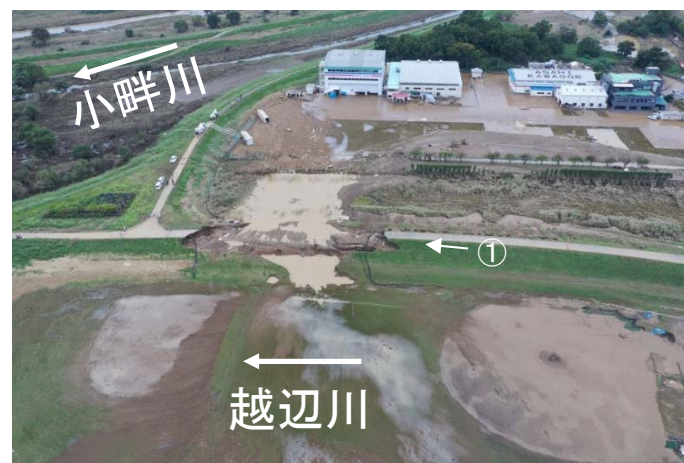
越辺川右岸0.0k



国土地理院撮影 都幾川地区の垂直写真(速報)(R1/10/13撮影)



①堤防川表法面状況(決壊区間上流より)(R1/10/16撮影)



②ドローンによる撮影(R1/10/14撮影)

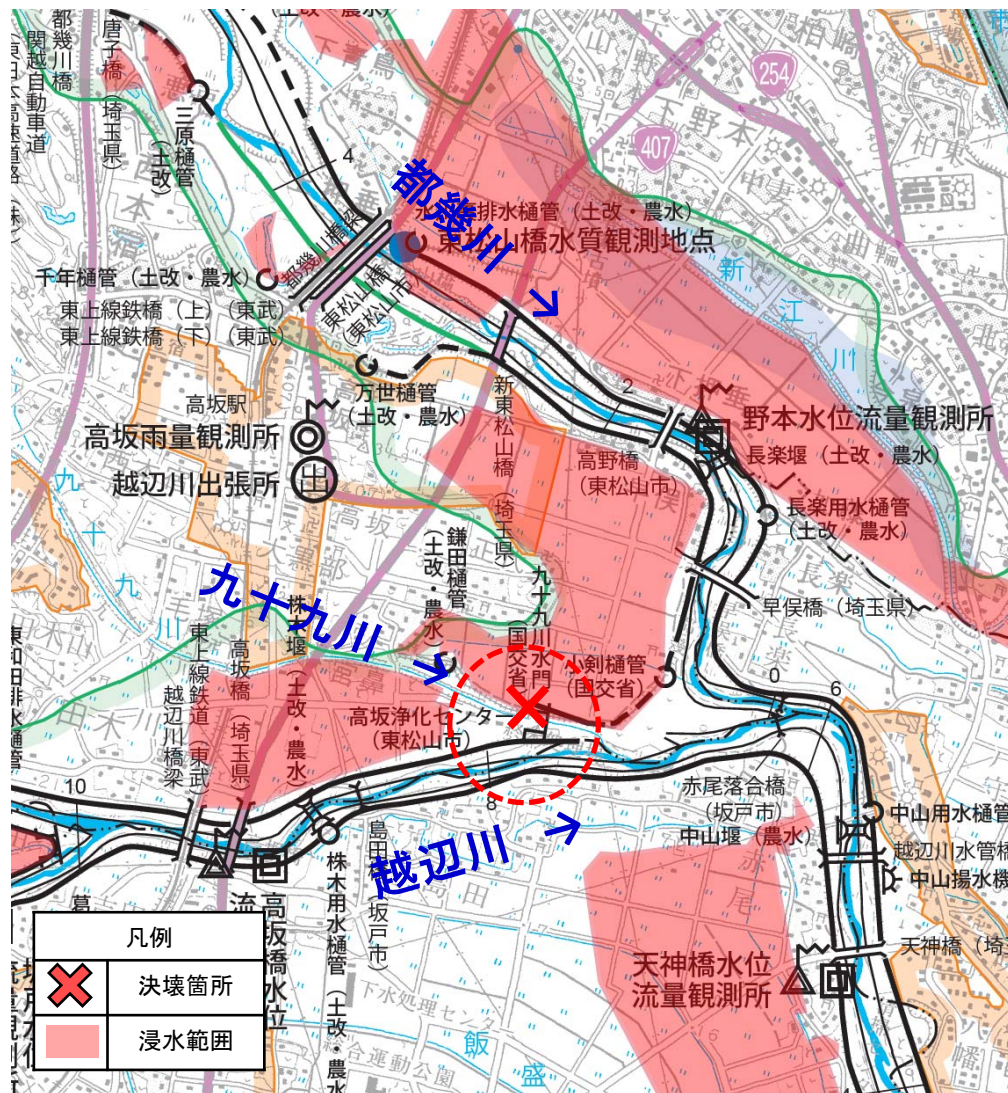


4. 越辺川左岸7.6kの被災メカニズムの分析

4. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

越辺川左岸7.6k

◆ 決壊箇所は九十九川水門の直上流で、九十九川の直線部約40mにわたって決壊している



4. (1) 決壊箇所状況(ドローン写真)

2019年10月14日(月)撮影

越辺川左岸7.6k

【対岸より】



【堤内地側より】



【上流より】



【下流より】



4. (1) 決壊箇所状況(河道の変遷)

越辺川左岸7.6k

- ◆ 堤防の位置は明治初期（迅速測図）から現在に至るまで大きな変化はない。
- ◆ H23に九十九川水門が完成し運用を開始している。

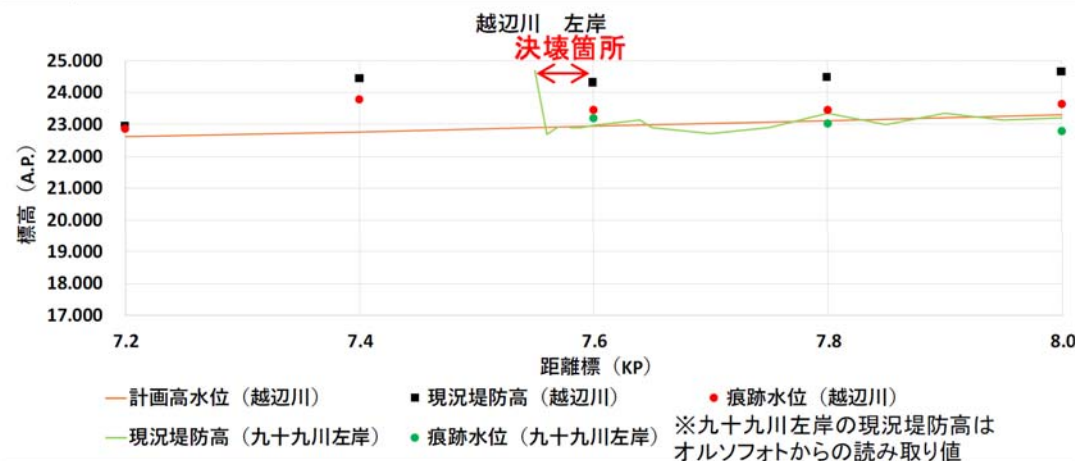


農研機構農業環境研究センターHP
比較地図より加筆作製

4. (2) 越水に対する分析(氾濫流の状況)

- ◆ 九十九川の痕跡水位より、決壊箇所は現況堤防高を上回る水位であったことが推定される。
- ◆ そのため越辺川左岸7.6k(九十九川左岸)で堤防が決壊。
- ◆ 氾濫流が九十九川(越辺川)左岸、都幾川右岸の氾濫原へ拡散したと推定され、フェンスの堤内地側への倒壊が見られた。

越辺川左岸7.6k

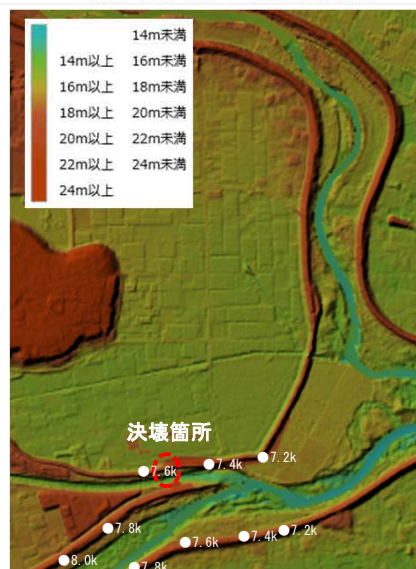


【痕跡水位は速報値であり、今後、変更の可能性がある】



氾濫流の様子 (10/13撮影)

出典：国土地理院地図



氾濫原の地形 (標高)

出典：国土地理院地図



氾濫流の推定

出典：国土地理院地図

4. (2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

越辺川左岸7.6k

- ◆ 決壊箇所上流の堤防川裏側の植生は川裏側に倒伏している (①)
- ◆ 決壊箇所直下にフェンスの堤内地側への倒壊が見られる (②)



10/16撮影

4. (3) 浸透に対する分析(噴砂の有無)

越辺川左岸7.6k

◆ 決壊口付近では、噴砂等は確認されていない。

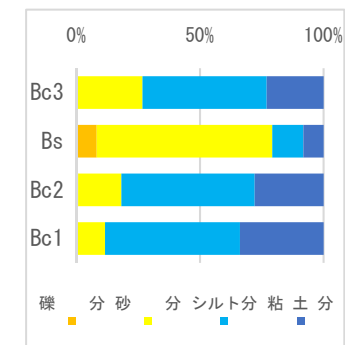
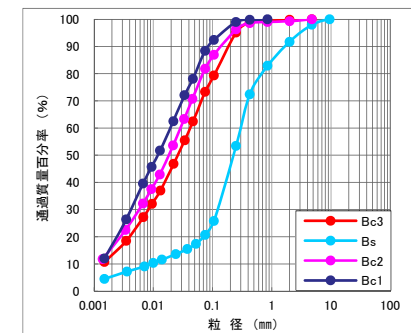
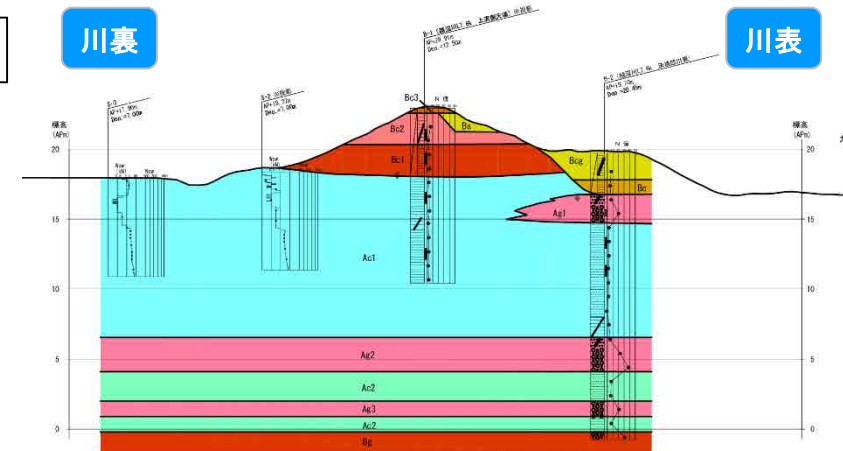
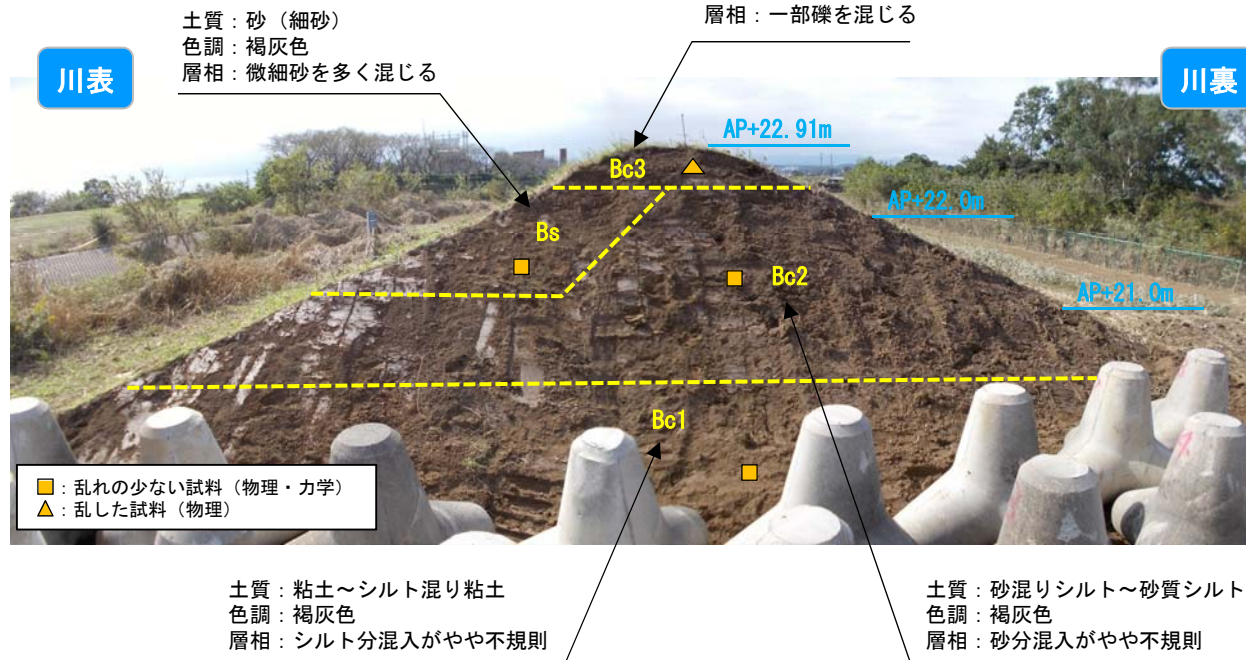


4. (3) 浸透に対する分析(堤体の土質)

越辺川左岸7.6k

◆堤体については主として粘性土で構成されていることが確認された。

上流端部断面



【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

4. (3) 浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

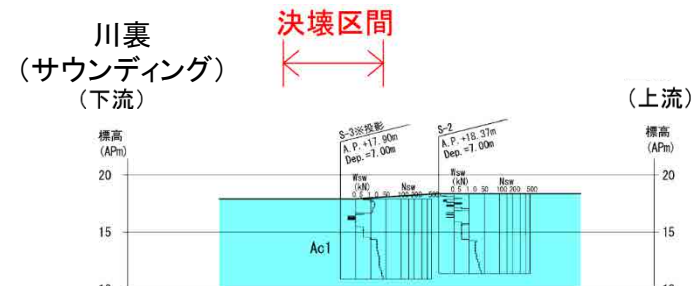
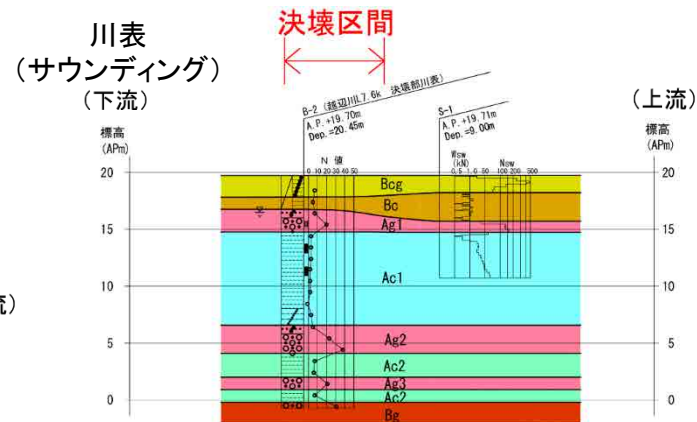
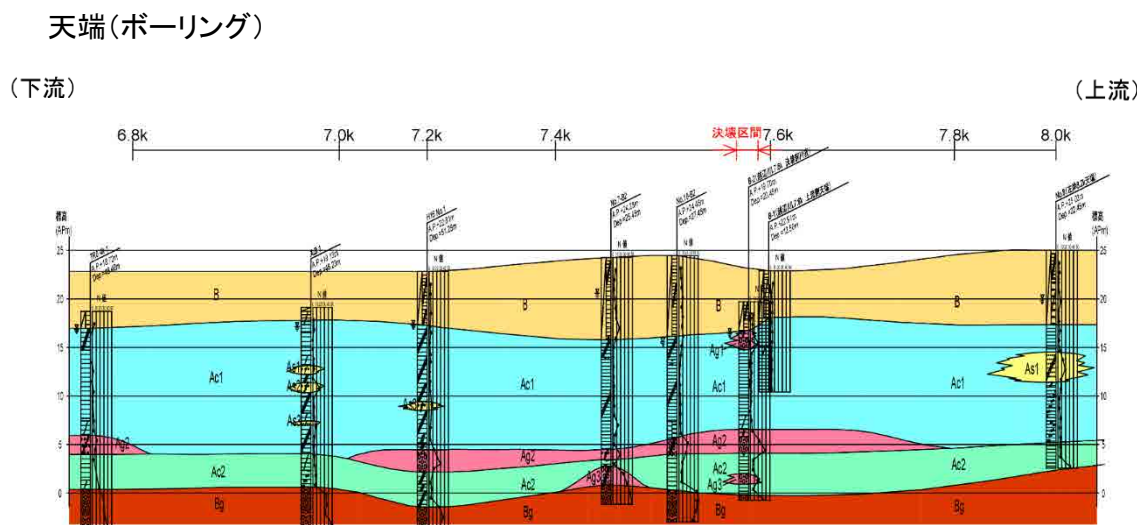
◆ 基礎地盤については粘性土主体であることが確認された。

決壊区間平面図(調査位置図)



越辺川左岸7.6k

推定地層縦断図



【速報値であり、今後、変更の可能性はある】

4. (3) 浸透に対する分析(安全性評価)

◆浸透に対する安全性評価の結果、すべり、パイピングともに照査基準値を満足する。

越辺川左岸7.6k

- 検討断面：決壊箇所の断面に現地土質構成を記載
- 土質定数：今回試験値の堤防土質定数により設定（試験中の物性値は近傍の詳細点検より代用）
- 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点からHWL勾配で高さをスライドして適用）

地盤モデル（今回試験値の地盤定数）

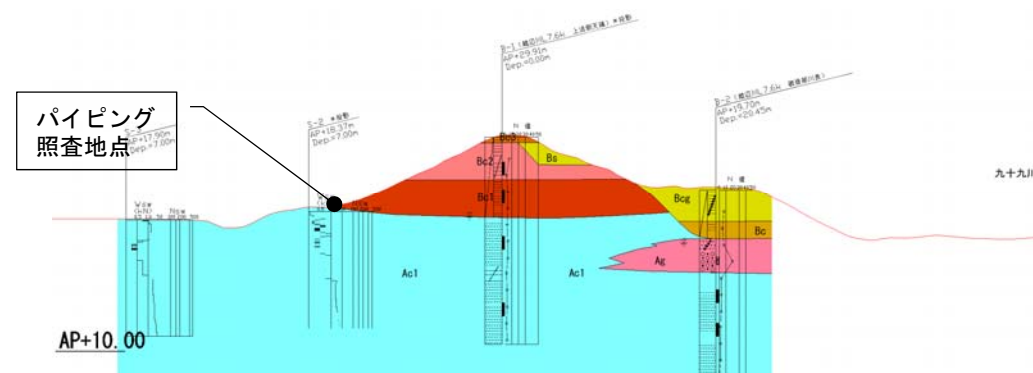
土質	湿潤密度 (kN/m ³)	透水係数 (cm/s)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)	備考
Bc	19.00	1.00E-05	1.0	23	点検Bsを準用
Bcg	19.00	1.00E-05	1.0	23	点検Bsを準用
Bs	19.00	2.78E-04	1.0	23	
Bc1	19.40	4.57E-06	23.0	0	点検Bcを準用
Bc2	19.40	5.05E-05	23.0	0	点検Bcを準用
Bc3	19.40	3.00E-06	23.0	0	点検Bcを準用
Ac1	16.90	3.00E-06	25.0	0	
Ag	20.00	1.48E-02	0.0	32	点検Ag1を準用

※赤字は今年度試験値

※青字は詳細点検の類似層を準用（備考欄参照）

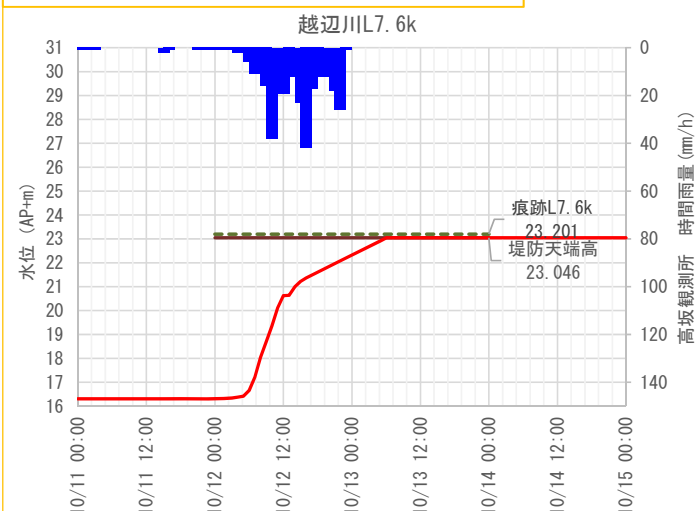
※黒字は詳細点検の値

検討断面（決壊箇所 越辺川L7.6k）



決壊箇所の堤体及び基礎地盤は粘性土主体であり、パイピングが起きやすい地質構成になっていない

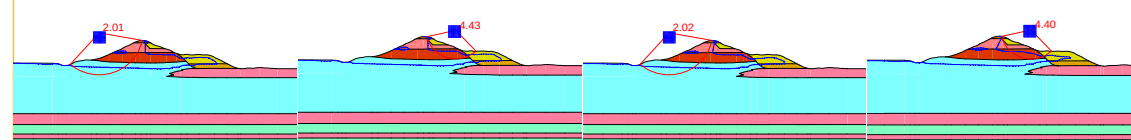
外力条件（台風第19号）



照査結果

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

照査基準値を満足する



裏法 10/13 6:00

表法 10/13 6:00

裏法 10/13 13:00

表法 10/14 0:00

(※都幾川終了時と同時刻を出力)

【越辺川L7.6k】

モデル	時刻	表のり		裏のり		パイピング破壊	
		基準値	解析結果	基準値	解析結果	基準値	解析結果
・詳細点検 越辺川L7.6kを参考 ・今回試験値を反映	天端到達時 10/13 6:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 2.02$ (OK)	$i < 0.5$	ih(水平) = 0.00 (OK)
	越水終了時 10/13 13:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 2.02$ (OK)		
	水位低下終了時 10/14 0:00	$F_s \geq 1.00$	$F_s = 4.41$ (OK)				iv(鉛直) = 0.00 (OK)

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

4. (4) 侵食に対する分析(侵食の有無)

越辺川左岸7.6k

- ◆ 決壊箇所は九十九川水門の直上流で九十九川の直線部にあたる。
- ◆ 水門は閉まっていたことから流速はほとんどなかったと推定される。
- ◆ 決壊区間の上流では川表法面の侵食の痕跡は確認できない。(写真①)
- ◆ 河岸侵食の痕跡は確認できない。(写真②)



国土地理院撮影 都幾川地区の垂直写真(速報)(R1/10/13撮影)



①堤防川表法面状況(決壊区間上流より、R1/10/16撮影)



②ドローンによる撮影(R1/10/14撮影)

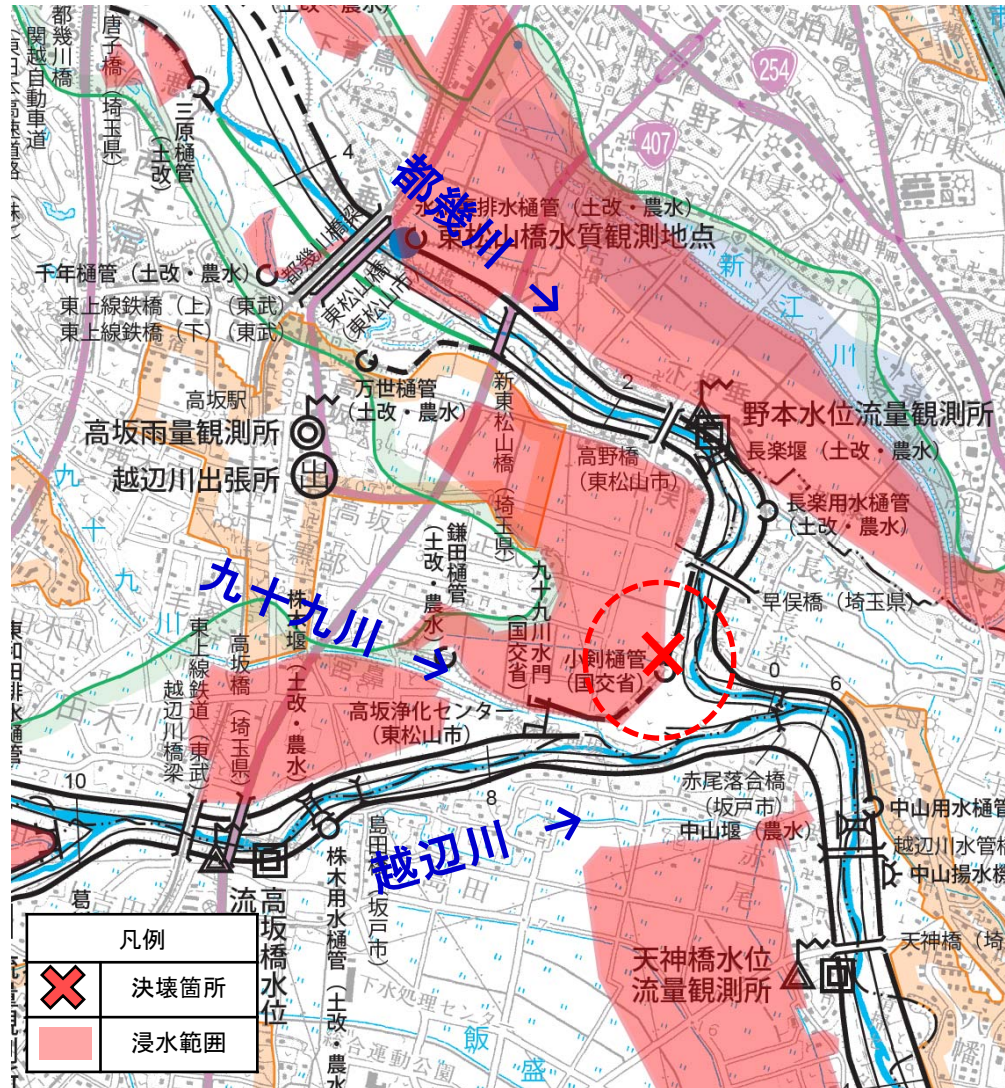


5. 都幾川右岸0.4kの被災メカニズムの分析

5. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

都幾川右岸0.4k

◆ 決壊箇所は都幾川と越辺川の合流点付近で都幾川の緩い湾曲部外岸にあたり約90mにわたって決壊している。



決壊前(2007/6)



決壊後(10/13撮影)



5. (1) 決壊箇所状況(ドローン写真)

2019年10月14日(月)撮影
都幾川右岸0.4k

【上流より】



【上流より(樋管部)】



【下流より】



【堤内地側より】



5. (1) 決壊箇所状況(河道の変遷)

都幾川右岸0.4k

◆ 堤防の位置は明治初期（迅速測図）から現在に至るまで大きな変化はない。

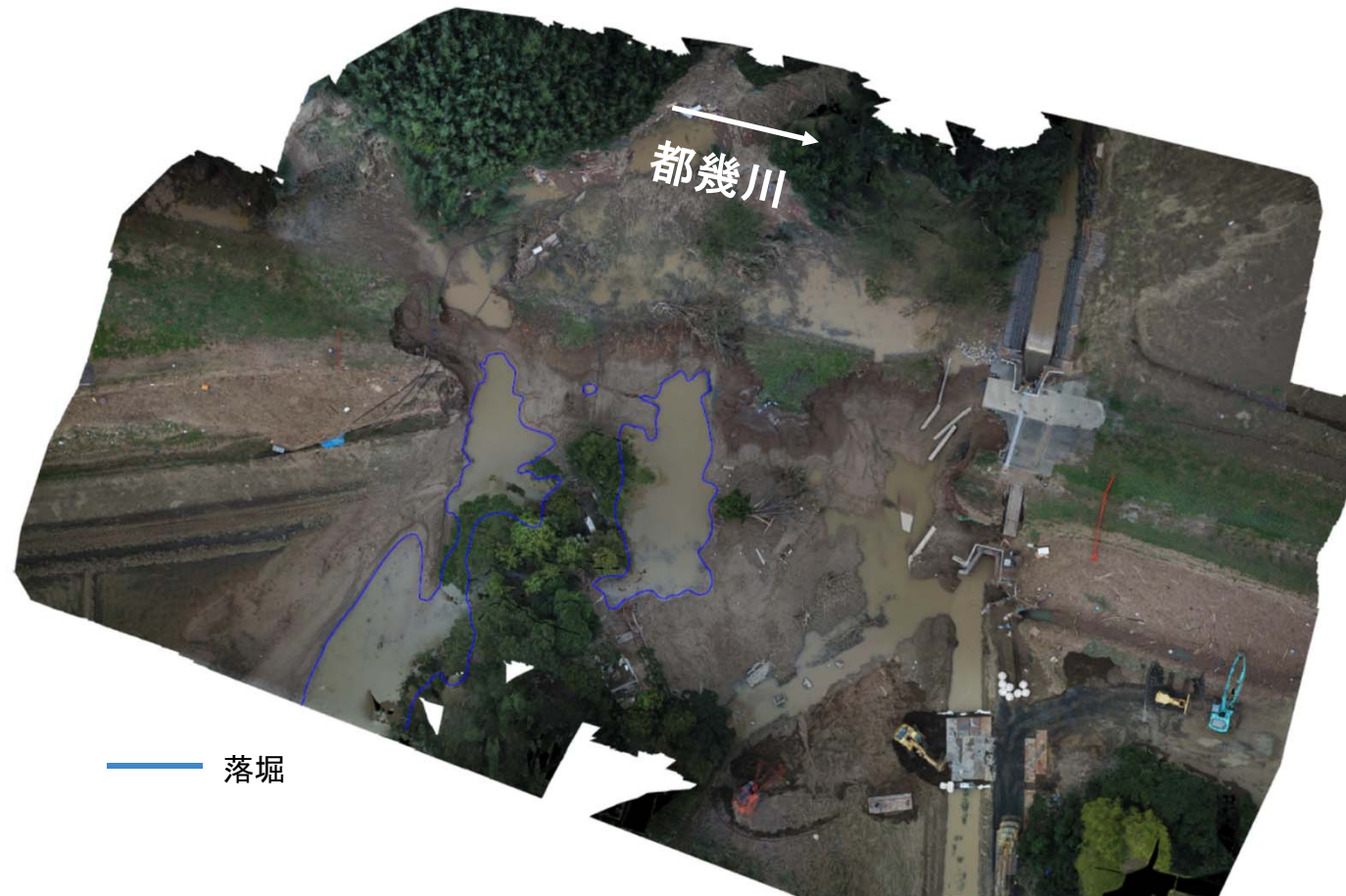


農研機構農業環境研究センターHP
比較地図より加筆作製

5. (1) 決壊箇所状況(落堀の状況)

(都幾川右岸0.4k)

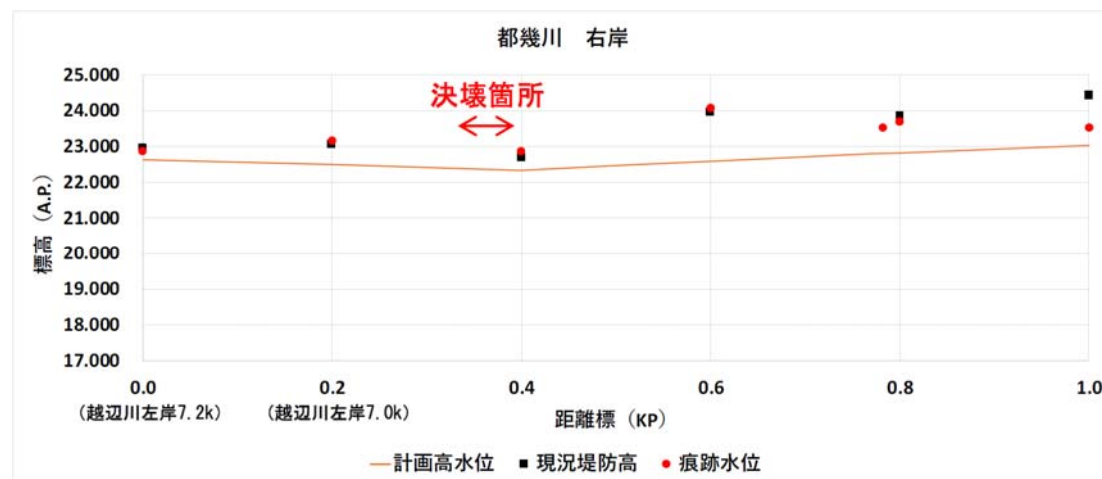
◆ 落堀は堤防残存部を挟んで堤防縦断方向に2箇所ある。



5. (2)越水に対する分析(氾濫流の状況)

- ◆ 痕跡水位より、決壊箇所は現況堤防高を上回る水位であったことが推定される。
- ◆ 都幾川右岸0.4 kで堤防が決壊。
- ◆ 氾濫流が都幾川右岸、越辺川左岸の堤内地側へ拡散したと推定される。

都幾川右岸0.4k

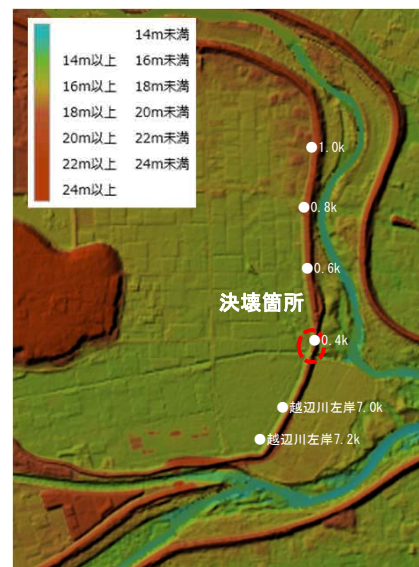


【痕跡水位は速報値であり、今後、変更の可能性がある】



氾濫の様子 (10/13撮影)

出典：国土地理院地図



氾濫原の地形 (標高)

出典：国土地理院地図



氾濫流の推定

出典：国土地理院地図

5. (2)越水に対する分析(被災後の堤防状況)

都幾川右岸0.4k

- ◆ 決壊箇所上流側に川裏堤防洗掘 (①) と下流側に川裏部の侵食が見られる。(②)
- ◆ 決壊箇所上流の天端に漂流物 (流木等) が見られる。(③)
- ◆ 倒木が堤内地側に倒れている。(④⑤)

①川裏堤防洗掘



②川裏部の侵食



③決壊口上流側の天端の漂流物



④倒木が堤内地側に倒れている



⑤倒木が堤内地側に倒れている

10/16撮影

5. (4) 浸透に対する分析(噴砂の有無)

- ◆ 決壊口付近では、噴砂等は確認されていない。(①、③)
- ◆ 100m程度下流側でも噴砂等は確認されない(②)

都幾川右岸0.4k



5. (3) 浸透に対する分析(堤体の土質)

◆堤体については粘性土で構成されていることが確認された。

都幾川右岸0.4k

上流端部断面

川裏

土質：シルト～粘土質シルト
色調：褐灰色
層相：粘土を多く含む



川表

堤防天端：嵩上げ盛土
土質：砂礫～粘土混り砂礫
色調：暗褐色
層相：粘土を不規則に混じる

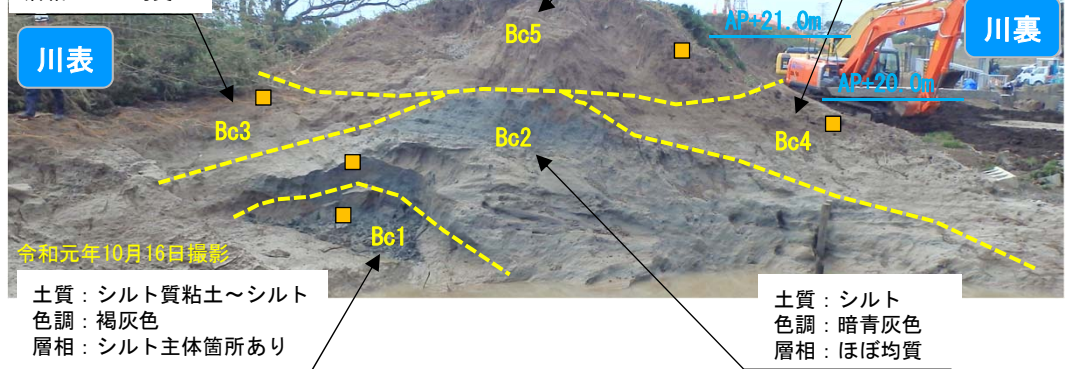
土質：粘土～シルト質粘土
色調：褐灰色
層相：シルト分を不規則に混入

土質：細砂～シルト混り細砂
色調：褐灰色
層相：ほぼ粒子均一

下流端部断面

川表

土質：シルト
色調：褐灰色
層相：ほぼ均質



川裏

土質：粘土質シルト～シルト
色調：褐灰色
層相：表層部は砂、礫を混じる

土質：シルト
色調：褐灰色
層相：ほぼ均質

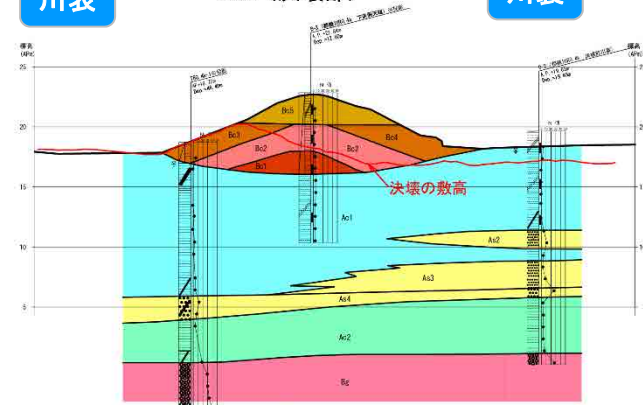
土質：シルト質粘土～シルト
色調：褐灰色
層相：シルト主体箇所あり

土質：シルト
色調：暗青灰色
層相：ほぼ均質

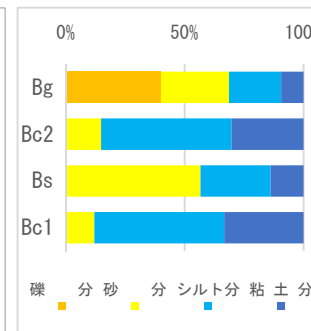
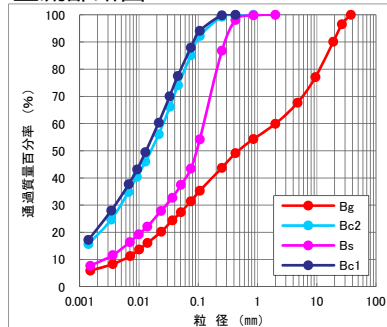
川表

OK4 (決壊部)

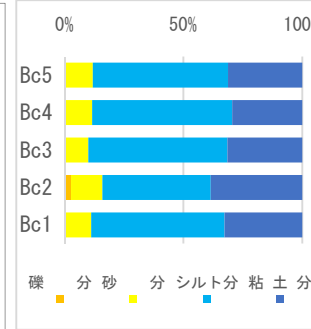
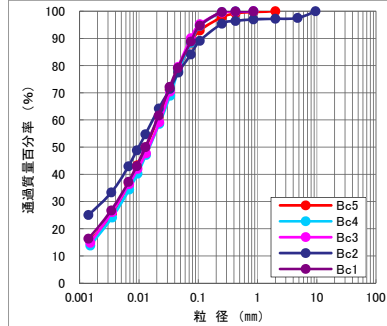
川裏



上流部断面



下流部断面



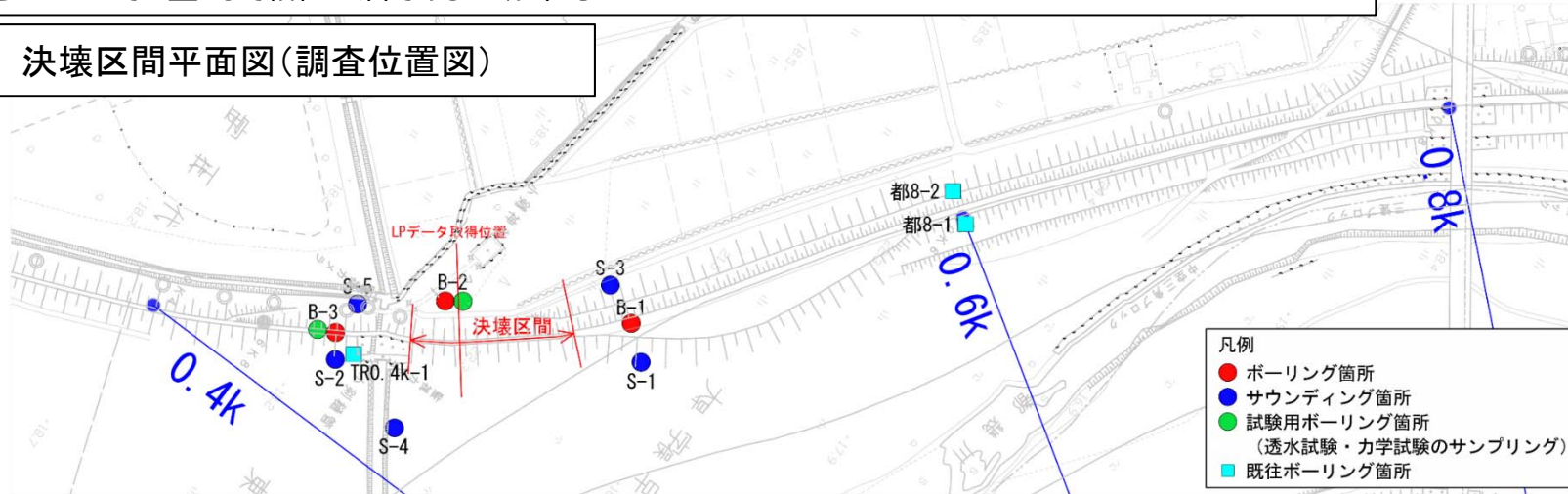
【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

5. (3) 浸透に対する分析(基礎地盤の土質)

◆ 基礎地盤については主として粘性土層であることが確認された。

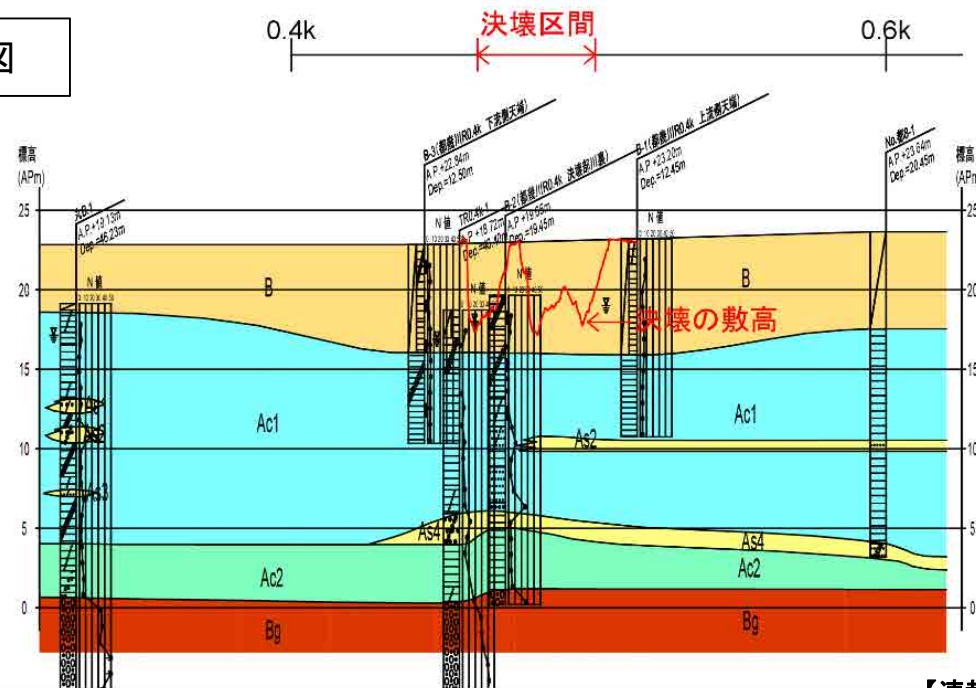
都幾川右岸0.4k

決壊区間平面図(調査位置図)



推定地層縦断図

天端(ボーリング)



【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

5. (3) 浸透に対する分析(安全性評価)

◆浸透に対する安全性評価の結果、すべり、パイピングともに照査基準値を満足する。

都幾川右岸0.4k

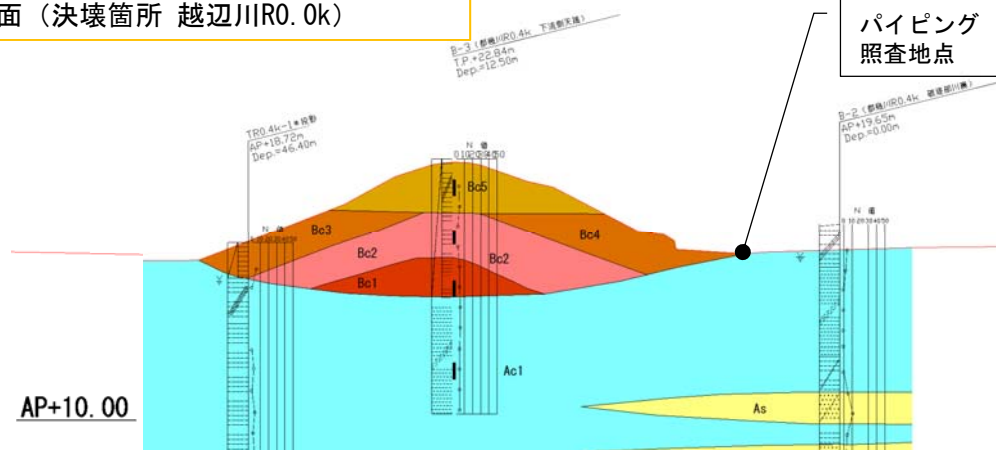
- ◆ 検討断面：決壊箇所の断面（H30航空レーザ測量）に現地土質構成を記載
- ◆ 土質定数：今回試験値の堤防土質定数により設定（試験中の物性値は近傍の詳細点検より代用）
- ◆ 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点からHWL勾配で高さをスライドして適用）

地盤モデル（今回試験値の地盤定数）

土質	湿潤密度 (kN/m ³)	透水係数 (cm/s)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)	備考
Bc1	19.40	5.50E-05	23.0	0	越辺L7.6k点検Bcを準用
Bc2	19.40	1.91E-06	23.0	0	越辺L7.6k点検Bcを準用
Bc3	19.40	1.73E-05	23.0	0	越辺L7.6k点検Bcを準用
Bc4	19.40	5.69E-05	23.0	0	越辺L7.6k点検Bcを準用
Bc5	19.40	3.82E-05	23.0	0	越辺L7.6k点検Bcを準用
Ac1	16.90	3.00E-06	25.0	0	
Ac2	17.00	1.00E-05	30.0	0	
As	20.00	5.10E-03	0.0	32	越辺L7.6k点検Ag1を準用
Bg	18.00	1.00E-06	50.0	0	越辺L7.6k点検Dc2を準用

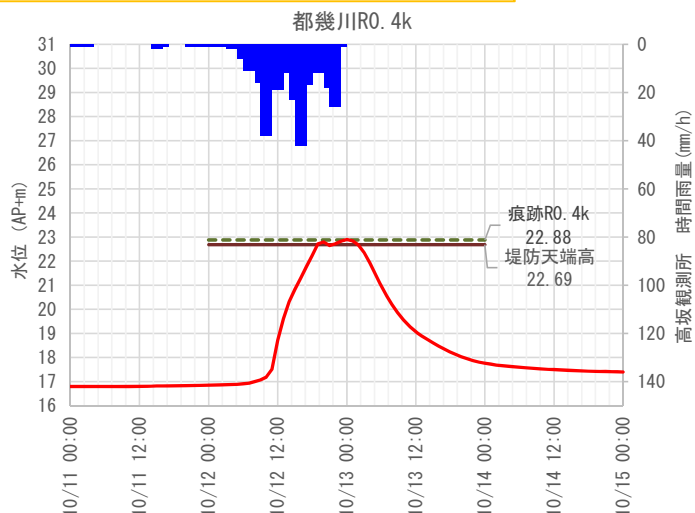
※赤字は今年度試験値
※青字は詳細点検の類似層を準用（備考欄参照）
※黒字は詳細点検の値

検討断面（決壊箇所 越辺川R0.0k）



決壊箇所の堤体及び基礎地盤は粘性土主体であり、パイピングが起きやすい地質構成になっていない

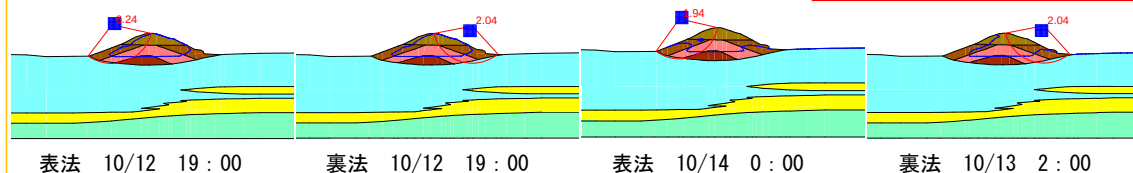
外力条件（台風第19号）



照査結果

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

照査基準値を満足する



【都幾川R0.4k】

モデル	時刻	表のり		裏のり		パイピング破壊	
		基準値	解析結果	基準値	解析結果	基準値	解析結果
・詳細点検 越辺川L7.6kを参考 ・今回試験値を反映	天端到達時 10/12 19:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 2.04$ (OK)	$i < 0.5$	ih (水平) = 0.09 (OK)
	越水終了時 10/13 2:00			$F_s \geq 1.32$	$F_s = 2.04$ (OK)		iv (鉛直) = 0.06 (OK)
	水位低下終了時 10/14 0:00	$F_s \geq 1.00$	$F_s = 1.94$ (OK)				

【速報値であり、今後、変更の可能性がある】

5. (4) 侵食に対する分析(侵食の有無)

都幾川右岸0.4k

- ◆ 決壊箇所は、都幾川と越辺川の合流点付近で、都幾川の緩い湾曲部外岸にあたる。
- ◆ 決壊区間の上下流とも川表法面の侵食の痕跡は確認できない。(写真①、②)
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない。(写真③)

↓①堤防川表法面状況(決壊区間上流より、R1/10/16撮影)



②堤防川表法面状況(決壊区間下流より、R1/10/17撮影)↑



国土地理院撮影 都幾川地区の垂直写真(速報)(R1/10/13撮影)



③ドローンによる撮影(R1/10/14撮影)

5. (5) 樋管周辺の状況

都幾川右岸0.4k

- ◆ 樋管周りには堤体が残存しており、樋管周りに水ミチは確認されない。(写真①、③)
- ◆ ドローン写真より確認される階段周りの黒い影は、越水に伴う階段周りの侵食跡と考えられる。(②)



ドローンによる撮影 (R1/10/14撮影)



②越水に伴うと考えられる階段周りの侵食
(決壊区間上流より、R1/10/17撮影)



①樋管周りの残存部
(堤内地側より R1/10/16撮影)



③樋管周りの残存部
(下流側断面 R1/10/15撮影)



6.各河川のまとめ

6. 各河川のまとめ(案)

	越辺川右岸0.0k	越辺川左岸7.6k	都幾川右岸0.4k
越水	- 川裏部の堤防侵食、川裏側への植生、フェンスの倒壊が確認された。 - 痕跡水位は現況堤防高よりも高い。	- 川裏部の植生の堤内側への倒伏、フェンスの倒壊が確認された。 - 痕跡水位は現況堤防高よりも高い。	- 川裏部に侵食が確認された。 - 決壊箇所上流の天端に漂流物が確認された。 - 倒木が堤内地側に倒れている。 - 痕跡水位は現況堤防高よりも高い。
影響程度	○	○	○
浸透	- 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 - 堤体は粘性土やシルト、基礎地盤は厚い粘性土が分布している。 - 解析の結果、裏法すべりやパイピングに対する安全性が確保されている。	- 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 - 堤体は粘性土やシルト、基礎地盤は厚い粘性土が分布している。 - 解析の結果、裏法すべりやパイピングに対する安全性が確保されている。	- 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 - 堤体は粘性土やシルト、基礎地盤は厚い粘性土が分布している。 - 解析の結果、裏法すべりやパイピングに対する安全性が確保されている。
影響程度	×	×	×
侵食	- 決壊箇所の上下流とも川表のり面の侵食の痕跡は確認できない。 - 高水敷の侵食の痕跡は確認できない。	- 決壊箇所の上下流とも川表のり面の侵食の痕跡は確認できない。 - 高水敷の侵食の痕跡は確認できない。	- 決壊箇所の上下流とも川表のり面の侵食の痕跡は確認できない。 - 高水敷の侵食の痕跡は確認できない。
影響程度	×	×	×
構造物周辺	—	水門周辺の貯留状況について要検討。	樋管周りの堤体は決壊後も残存しており、樋管本体の周辺に水ミチは確認できない。
影響程度	—	(調査中)	(調査中)