

第2回 那珂川・久慈川堤防調査委員会

関東地方整備局

令和元年11月17日（日）

1. 那珂川の概要
2. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)
3. 那珂川右岸28.6k
4. 那珂川左岸40.0K
5. 那珂川右岸41.2K
那珂川まとめ
6. 久慈川の概要
7. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)
8. 久慈川左岸25.5K
9. 久慈川左岸27.0K
10. 久慈川右岸25.5K
11. 久慈川左岸34.0k(県管理)
久慈川まとめ
12. 浅川の概要
13. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)
14. 浅川右岸0.6K(県管理)
15. 浅川右岸1.5K(県管理)
浅川まとめ

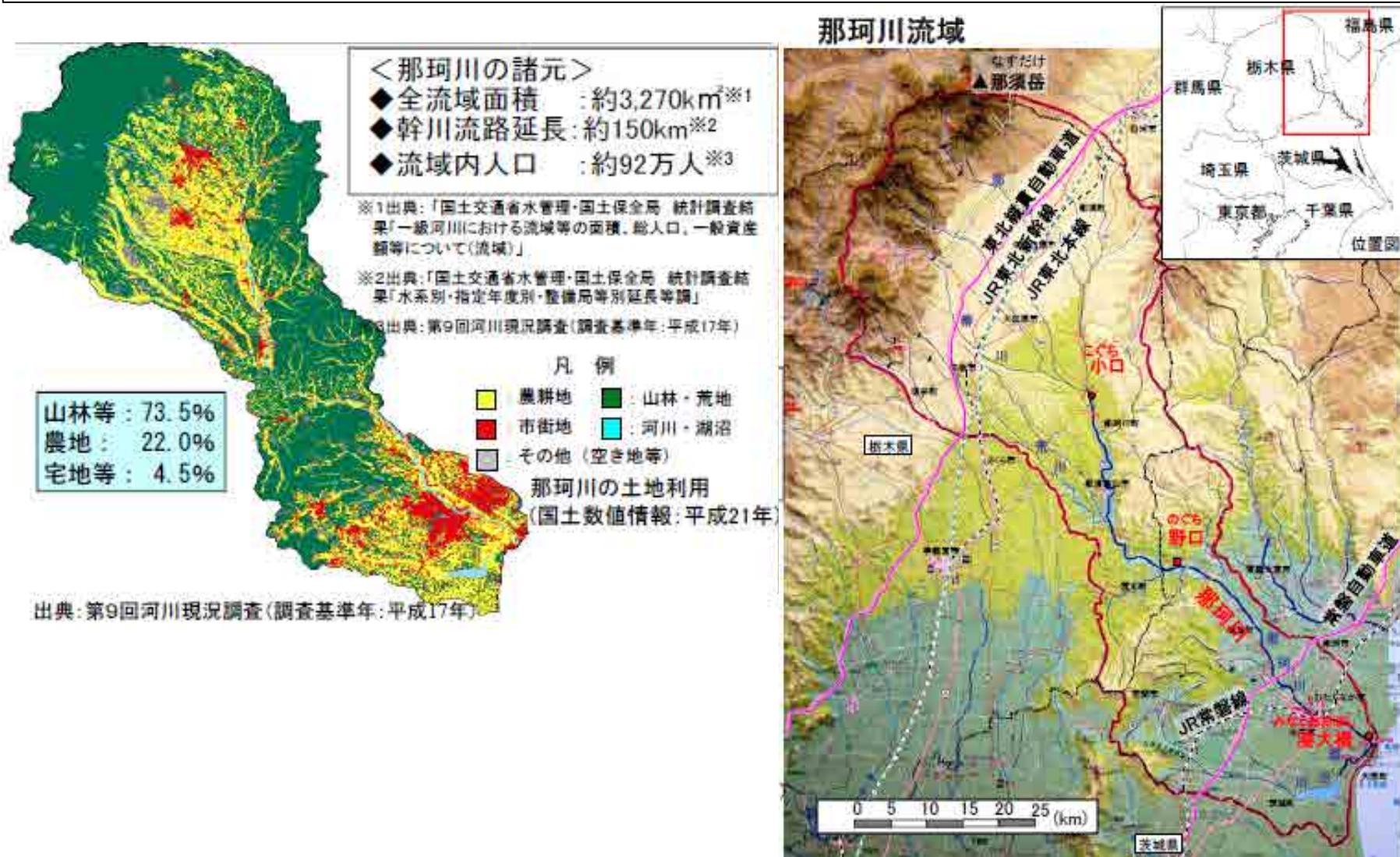
個別被災箇所の資料構成は以下の通りである。

- (1)決壊箇所の状況
 - ・航空写真
 - ・河道の変遷
 - ・落堀の状況
- (2)越水に対する被災メカニズムの分析
 - ・氾濫流の状況
 - ・被災後の堤防状況
- (3)浸透に対する被災メカニズムの分析
 - ・噴砂の有無
 - ・堤体の土質
 - ・基礎地盤の土質
 - ・浸透に対する安全性評価
(那珂川28.6kのみ)
- (4)侵食に対する被災メカニズムの分析
 - ・侵食の有無

1. 那珂川の概要

1. (1) 那珂川流域の概要

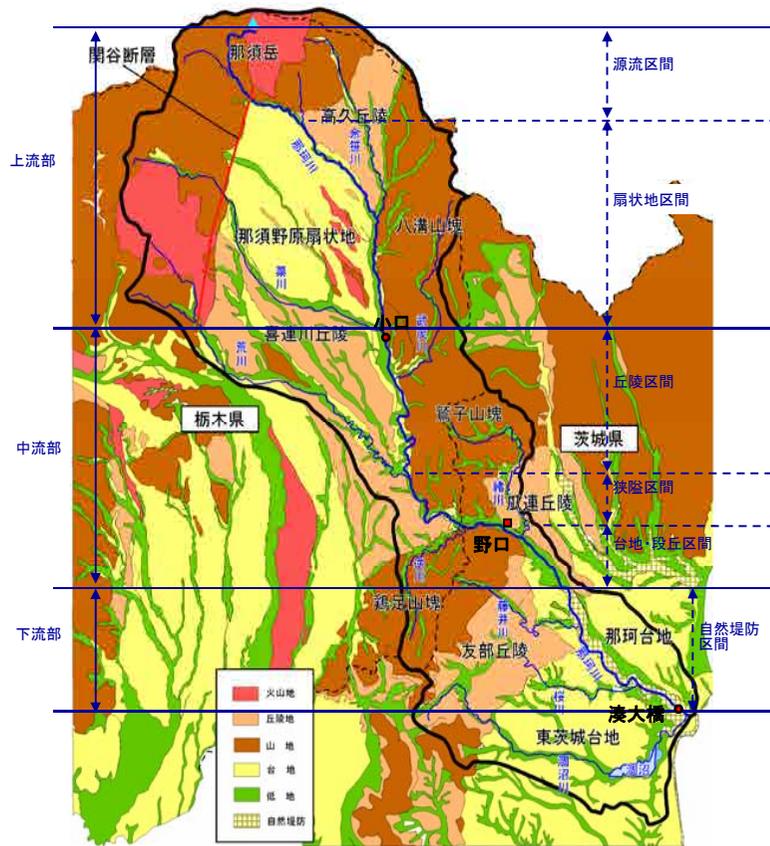
- ◆ 那珂川は、那須岳（標高1,917m）を源に、栃木県北部、茨城県中央部を流下し、太平洋に注ぐ一級河川。
- ◆ 下流部には茨城県の県庁所在地である水戸市があり、市街地が形成。
- ◆ 沿川には、東北自動車道、J R東北新幹線、J R東北本線、国道4号、常磐自動車道、J R水郡線、国道6号、J R常磐線等の基幹交通が整備。



1. (1) 那珂川流域の概要

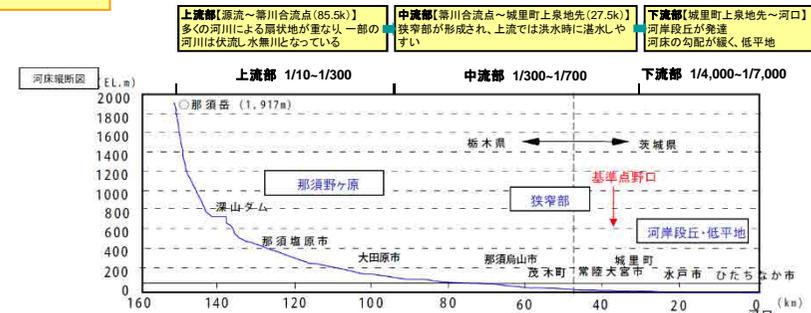
- ◆ 上流部には多くの河川による扇状地が重なり、下流部には河岸段丘が発達している。
- ◆ 中流部には狭窄部が形成され、狭窄部上流は洪水が湛水しやすい地形になっている。
- ◆ 那珂川流域における年平均降水量は全国平均に較べてやや少ない。

地形特性



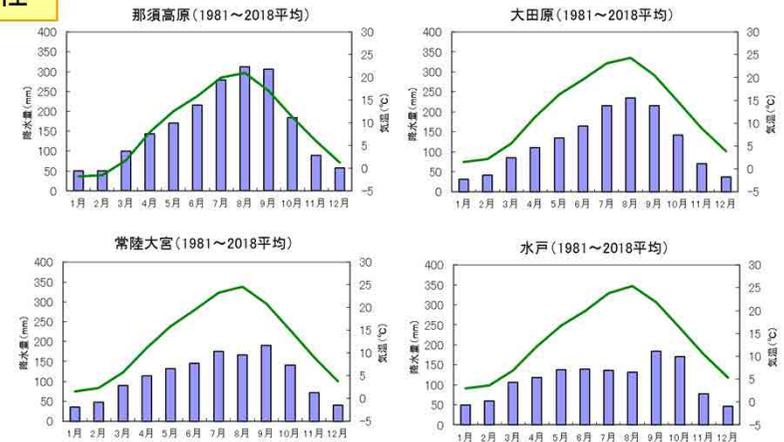
- ・ 水源である那須岳周辺には、第四紀の火山性堆積物が広く分布している。
- ・ 中流部は八溝山、鷲子山、鶏足山と続く八溝山地に古生代の堆積岩が分布している。
- ・ 下流部の台地上には関東ローム層が厚く堆積している。

河川勾配



・ 下流部感潮区間においては緩勾配（1/7,000~1/4,000）であり、その上流は急勾配（1/700~1/300 以上）となっている。

降雨特性



那珂川流域の月別平均既往・平均降水量

- ・ 流域内の年平均降水量は約1,500mmであり、全国平均(約1,700mm)よりやや少ない。
- ・ 南東に開けている斜面で雷雨が発生しやすい。上流部では夏期の降水量が多い。

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。

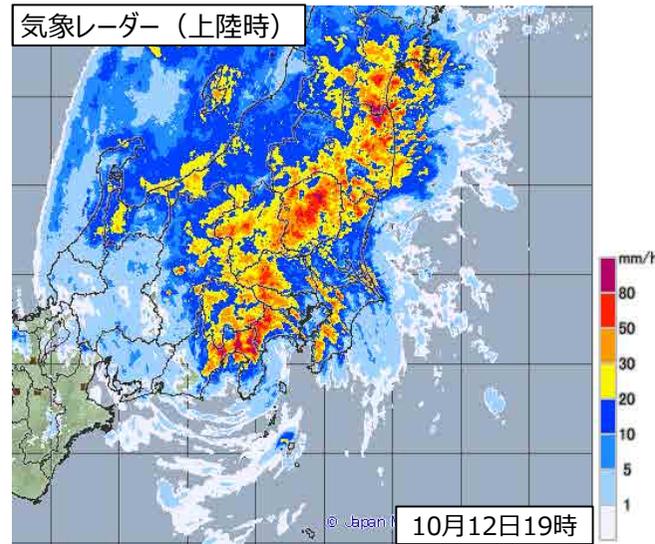
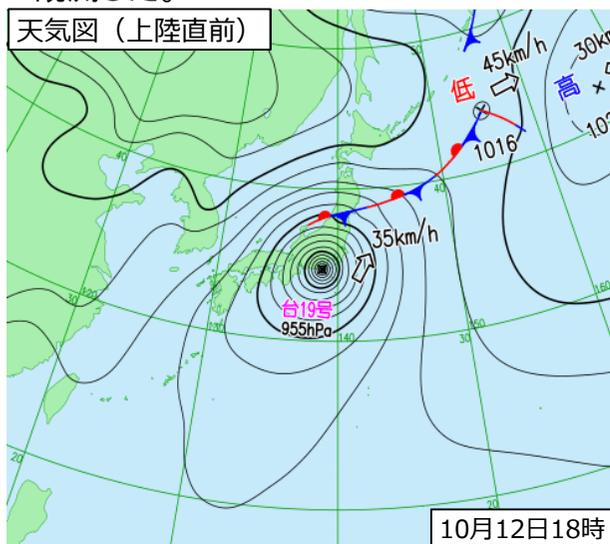
＜大雨＞ 台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、静岡県や関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。10月10日からの総雨量は神奈川県箱根町で1000ミリに達し、関東甲信地方と静岡県の17地点で500ミリを超えた。この記録的な大雨により、10月12日15時30分に静岡県、神奈川県、東京都、埼玉県、群馬県、山梨県、長野県の7都県に、10月12日19時50分に茨城県、栃木県、新潟県、福島県、宮城県の5県、10月13日0時40分に岩手県に特別警報を発表した。

＜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。

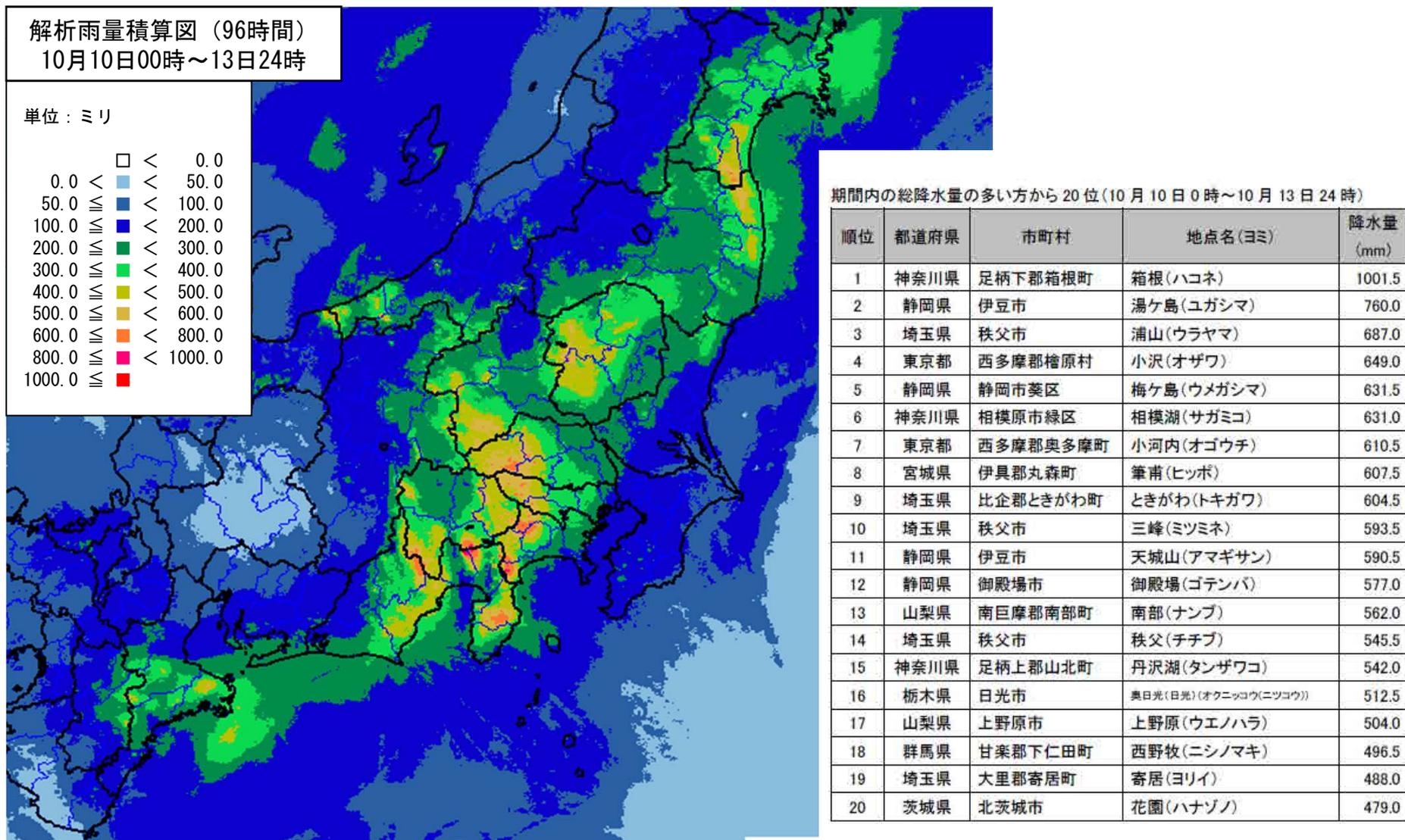
大雨特別警報の発表時間・解除時間

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

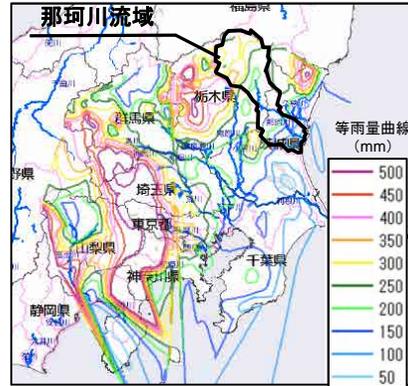
気象庁「台風第19号による大雨、暴風等」、
東京管区气象台「令和元年台風第19号に関する気象速報」より抜粋

2. (3) 流域内の降雨の状況

◆ 関東地方では、大型で非常に強い台風第19号の接近による多量の水蒸気の流れ込みと、局地的な前線の強化及び地形の効果などによる持続的な上昇流の形成、台風中心付近の雨雲の通過により、記録的な大雨となった。

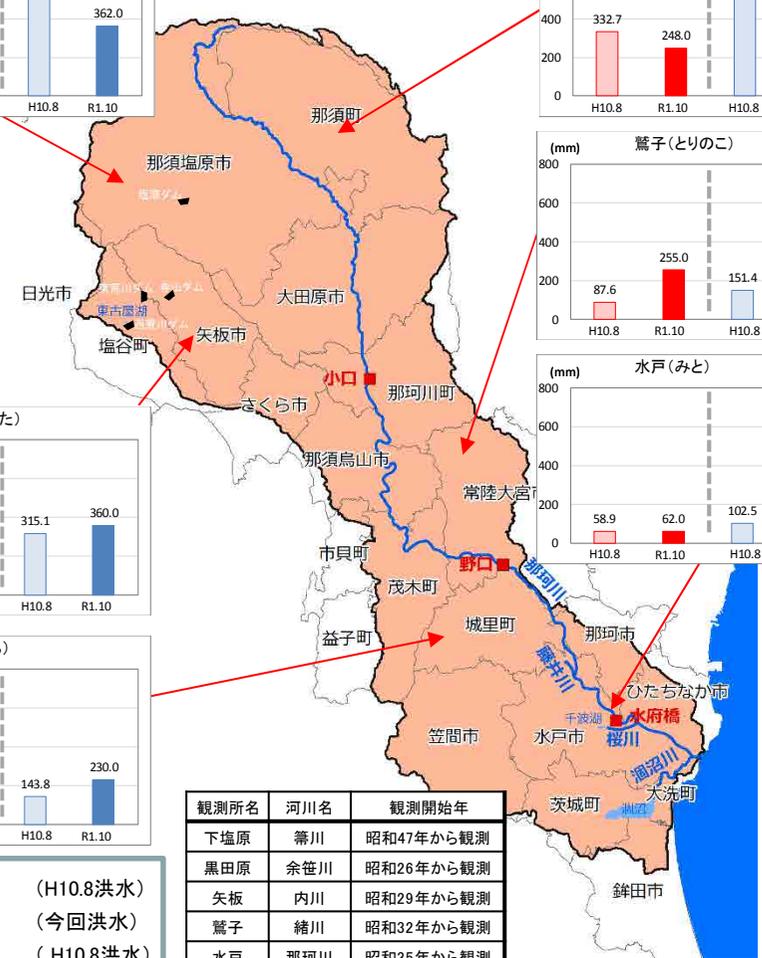
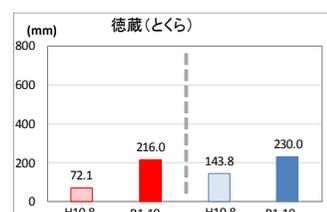
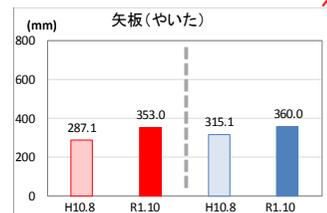
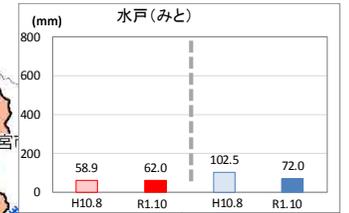
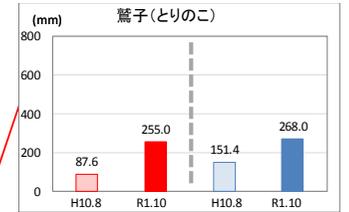
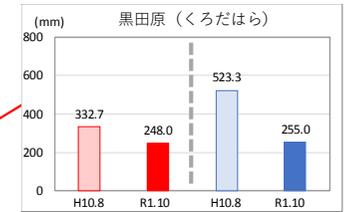
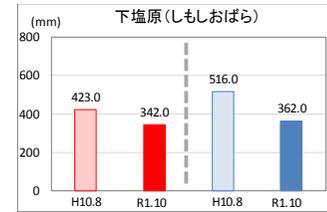
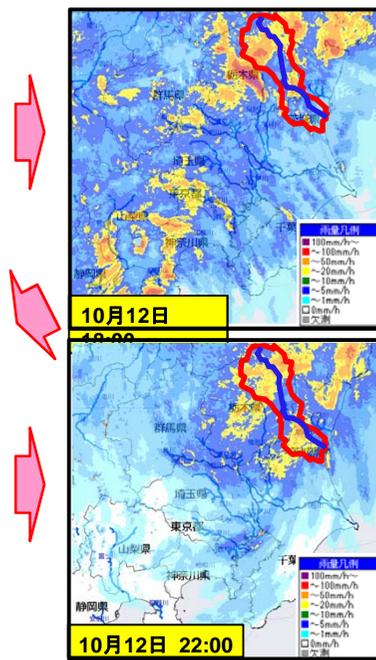
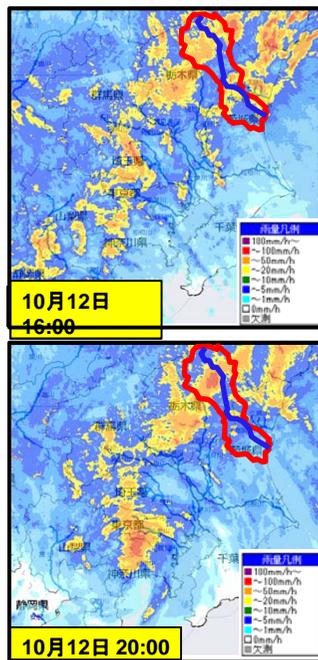


出典: 気象庁提供資料

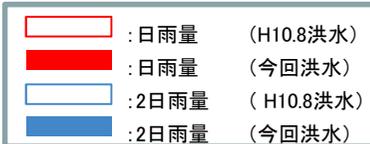


等雨量線図雨量期間 (10月10日20:00~10月12日24:00)

レーダ雨量図



観測所名	河川名	観測開始年
下塩原	箒川	昭和47年から観測
黒田原	余笹川	昭和26年から観測
矢板	内川	昭和29年から観測
鷺子	緒川	昭和32年から観測
水戸	那珂川	昭和35年から観測
徳蔵	藤井川	昭和40年から観測

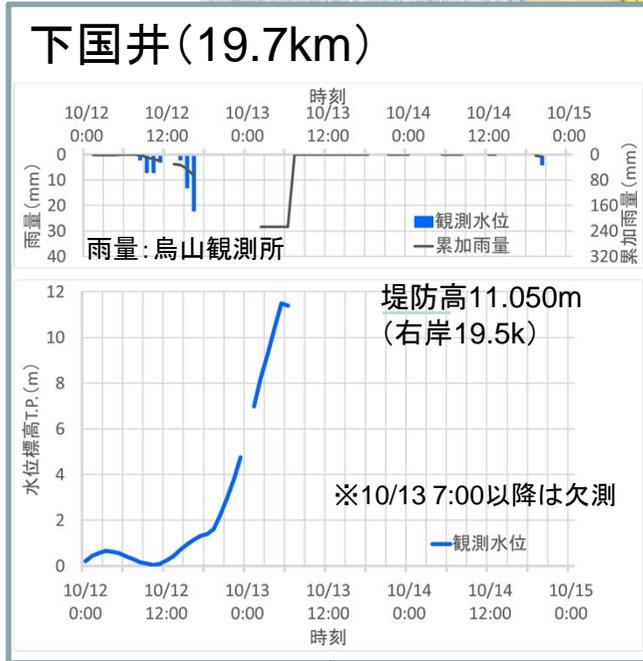
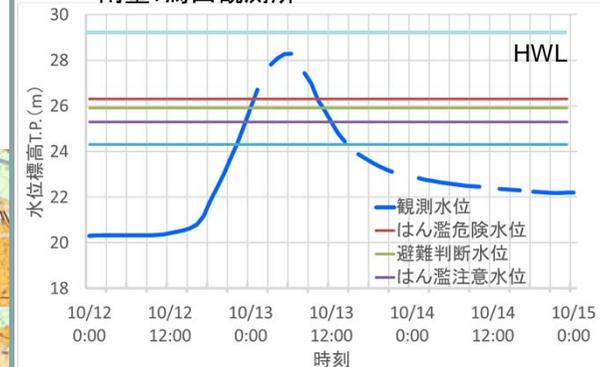
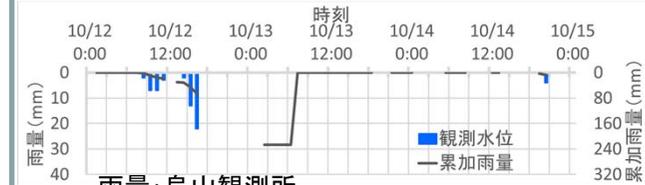


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

2. (4) 水位の状況



野口 (38.3km)

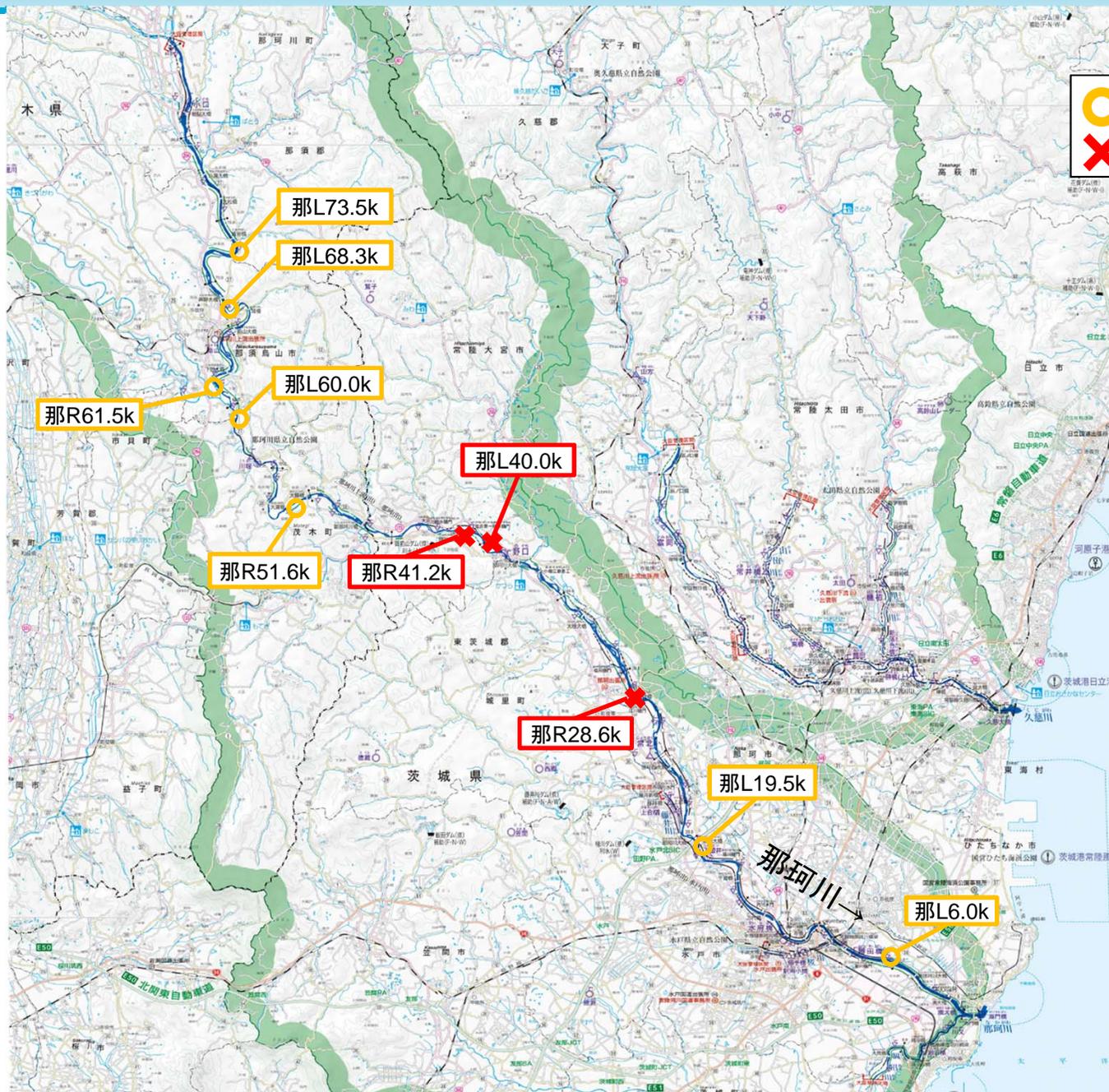


右岸28.6k
下江戸地先

水位グラフ:
水文・水質データベース
(10/18現在暫定値)により作成

下絵:
治水地形分類図
(国土地理院 更新版
1/25000より作成)

2. (5) 被災の状況



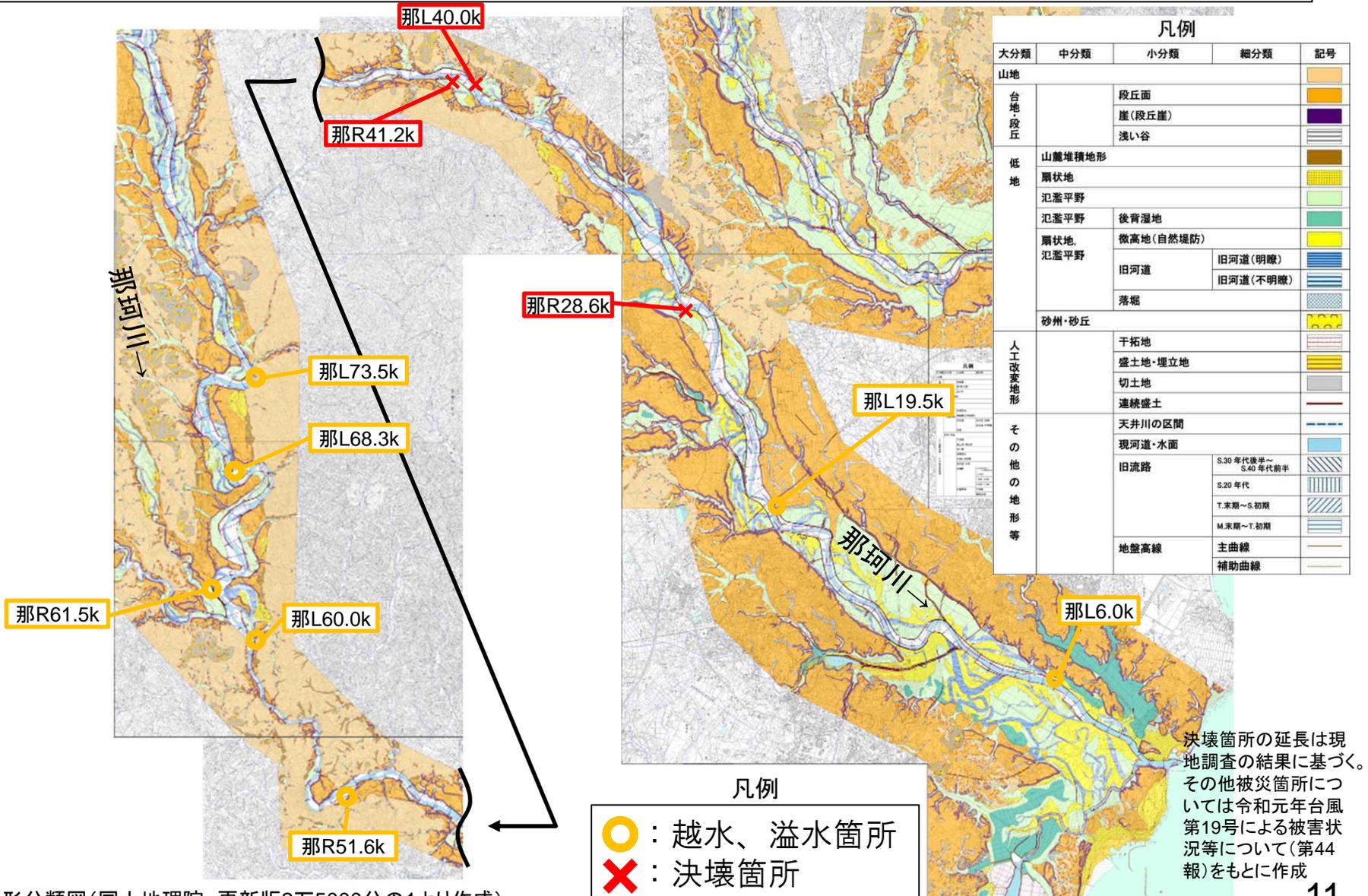
凡例

- : 越水、溢水箇所
- ✕ : 決壊箇所

決壊箇所の延長は現地調査の結果に基づく。その他被災箇所については令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)をもとに作成

2. (6) 被災箇所治水地形

◆ 決壊箇所した箇所の治水地形分類は、右岸28.6k下江戸地先は旧河道、左岸40.0k野口地先は氾濫原、右岸41.2k下伊勢畑地先は氾濫原に分類される。



治水地形分類図(国土地理院 更新版2万5000分の1より作成)

3. 那珂川右岸28.6k

3. (1) 決壊箇所 の 状況 (航空写真)

(那珂川右岸28.6k)

◆ 決壊箇所は約250mにわたって決壊している。



越水状況



決壊後の状況

3. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 堤防の位置は、1940年代では河道だったが、1979年では堤防が整備されている。
- ◆ 右岸28.6k付近の河道は、1979年以降現在に至るまで位置や川幅に大きな変化はない。

(那珂川右岸28.6k)



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(水戸)



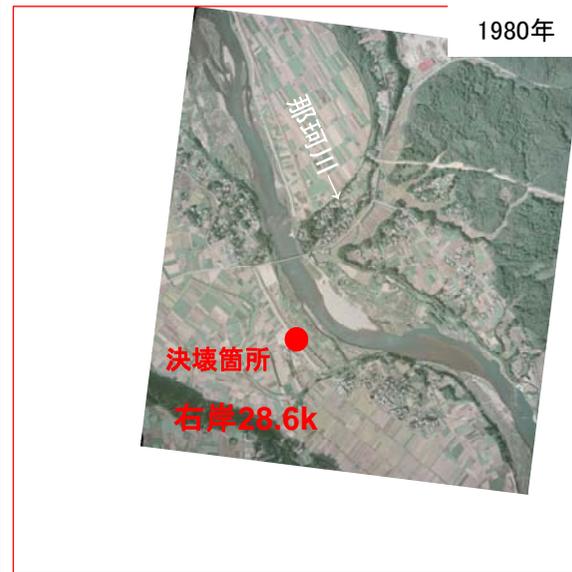
出典: 国土地理院の旧版地形図1/25000掲載(石塚)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1980年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2012年撮影)

3. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

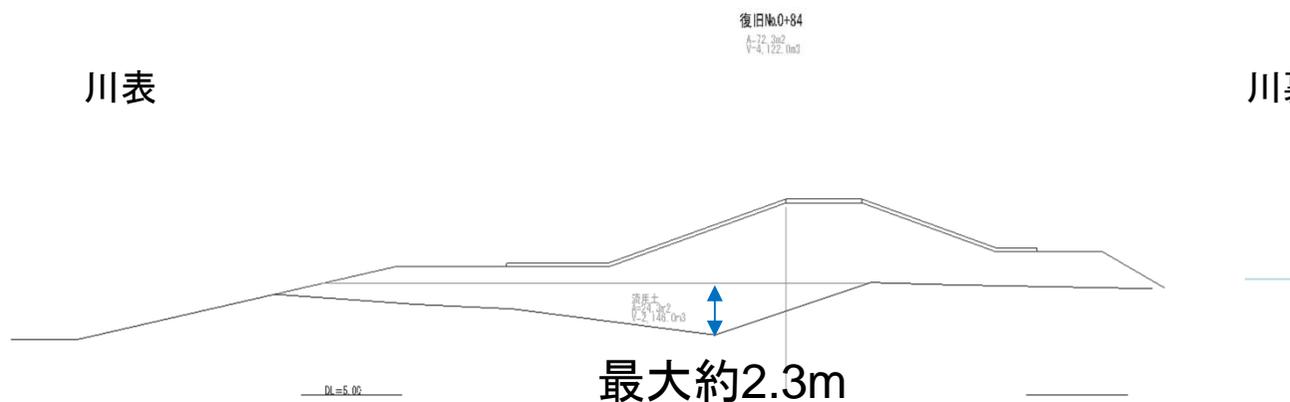
(那珂川右岸28.6k)

- ◆ 決壊区間の天端直下で、落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは川表法面直下で最大約2.3m。



川表

川裏

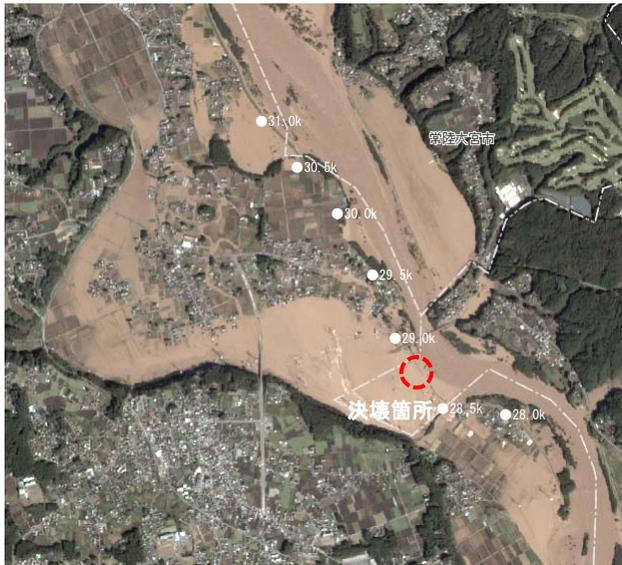
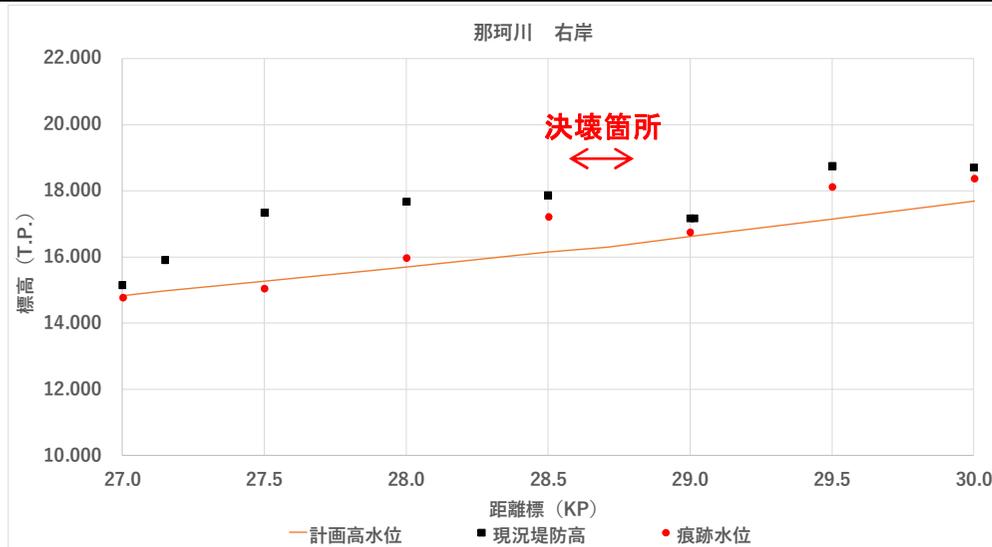


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

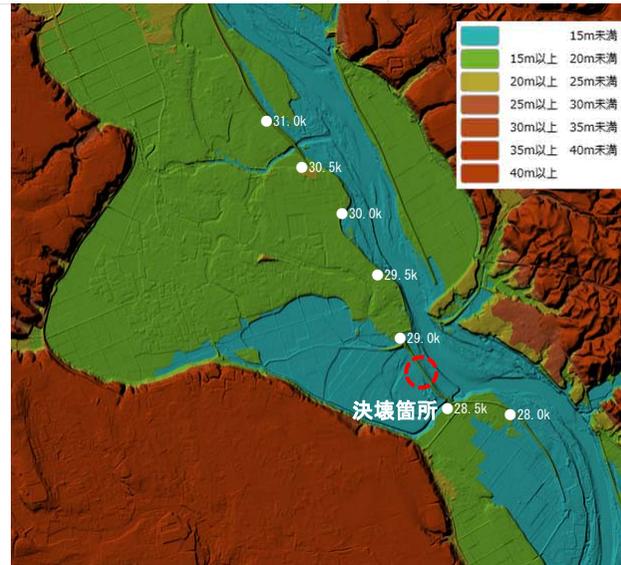
3. (2) 越水に対する被災メカニズムの分析(氾濫流の状況)

- ◆ 那珂川右岸28.6kの決壊によって氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は堤内地へ拡大。

(那珂川右岸28.6k)



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形 (標高)



出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)
氾濫流の推定

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

3. (2)越水に対する被災メカニズムの分析(被災後の堤防状況)

(那珂川右岸28.6k)

- ◆ 堤防天端に越水による漂流物が残存している (①)
- ◆ 決壊前に、川表側から川裏側へ越水が確認されている (②)



①天端に漂流物が残存している。



②越水状況



3. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(噴砂の有無) 国土交通省 関東地方整備局

(那珂川右岸28.6k)

◆ 決壊区間の上下流の川裏および決壊区間内残存部法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/16撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/16撮影)



③堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/16撮影)

3. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(堤体の土質)

(那珂川右岸28.6k)

◆ 堤体は礫質土で構成され、砂は細砂～中砂を主体。

決壊区間上流端部－観察結果

川裏側

川表側



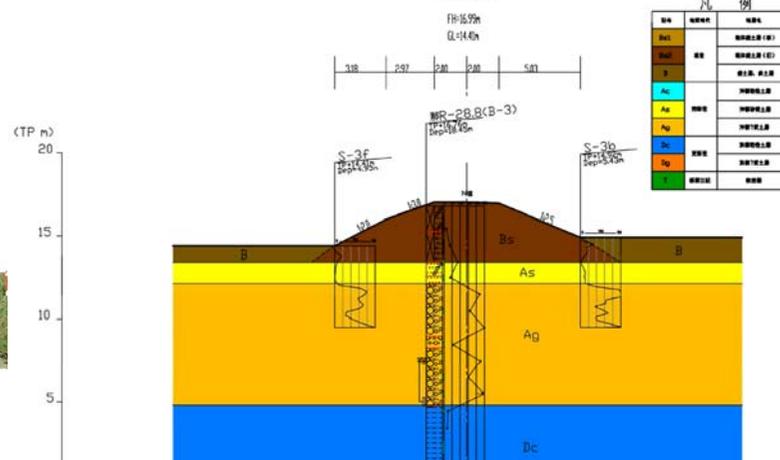
土質：細粒分混り砂質礫
色調：褐灰
層相：砂は細砂～中砂で細粒部を含む。φ100mm以下の垂円礫を多く混入。



令和元年10月16日撮影

○：試料採取位置

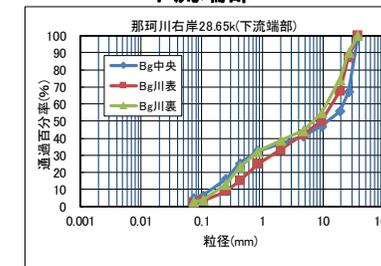
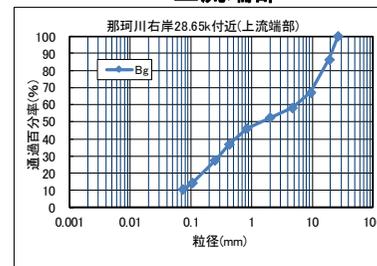
決壊区間上流側－推定地質断面図(詳細点検28.8k)



決壊区間端部－粒度試験結果

上流端部

下流端部



決壊区間下流端部－観察結果

川表側

川裏側

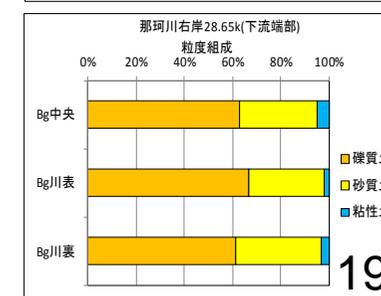
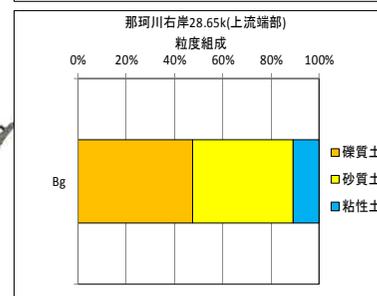


土質：細粒分混り砂質礫～粒径幅の広い砂質礫
色調：暗褐灰
層相：砂は細砂～中砂で、上流側より礫の混入量は多い。



令和元年10月16日撮影

○：試料採取位置

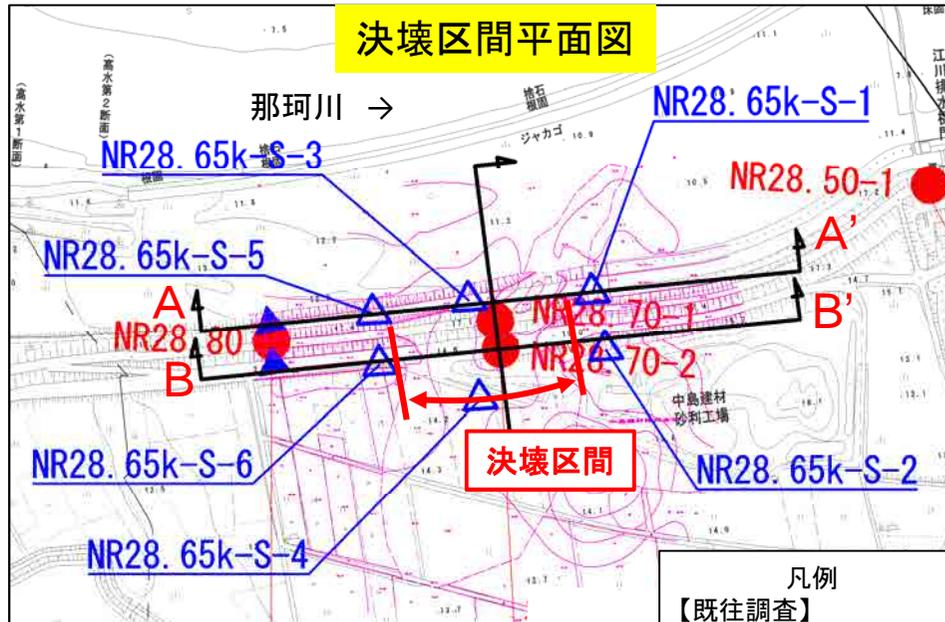


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

3. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(基礎地盤の土質)

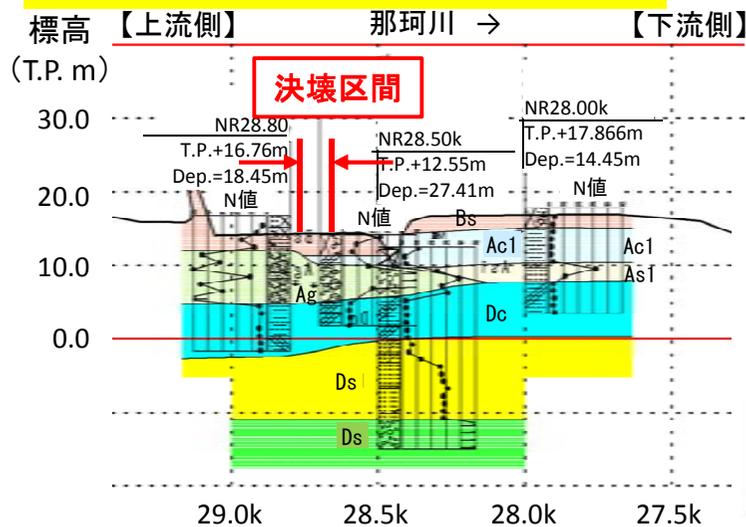
(那珂川右岸28.6k)

◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土と粘性土が分布する。



- 凡例
- 【既往調査】
 - : 既往ボーリング
 - ▲: サウンディング試験
 - 【今回調査】
 - : ボーリング
 - △: スウェーデン式サウンディング試験

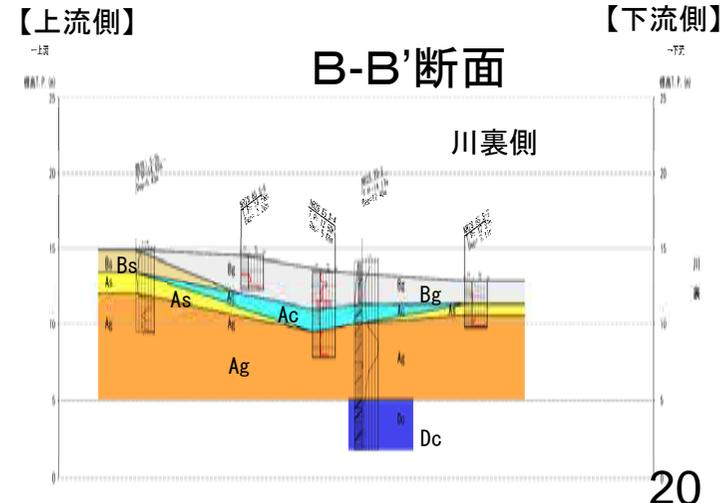
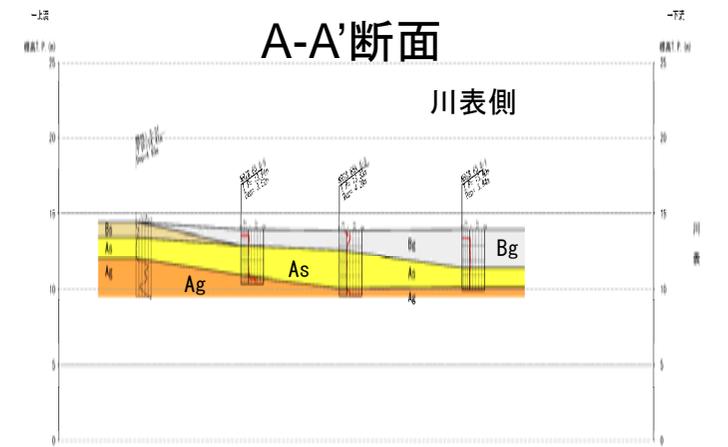
推定地質縦断図(那珂川右岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相
新生代	沖積層	Bs	腐土
		Ap1	腐植土
		Ac1	粘性土
		As1	砂質土
		Ag1	砂礫
		Ac2	粘性土
		As2	砂質土
		Ag2	砂礫
		Ac3	粘性土
		As3	砂質土
更新世	洪積層	Ds	粘性土
		Ds	砂質土
第三紀	中新世	Tr	砂岩・泥岩
		a4	安山岩・玄武岩
中・古生代		P	頁岩

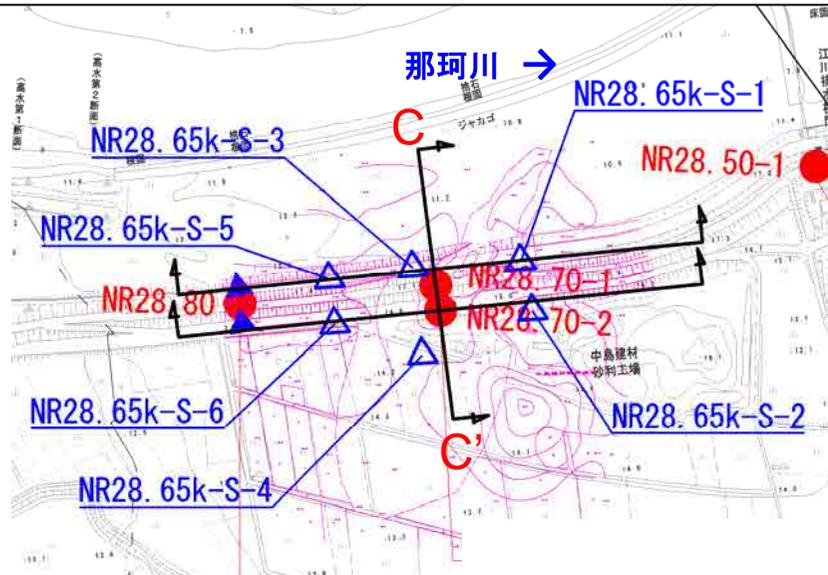
推定地質縦断図(サウンディング結果)



3. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(基礎地盤の土質)

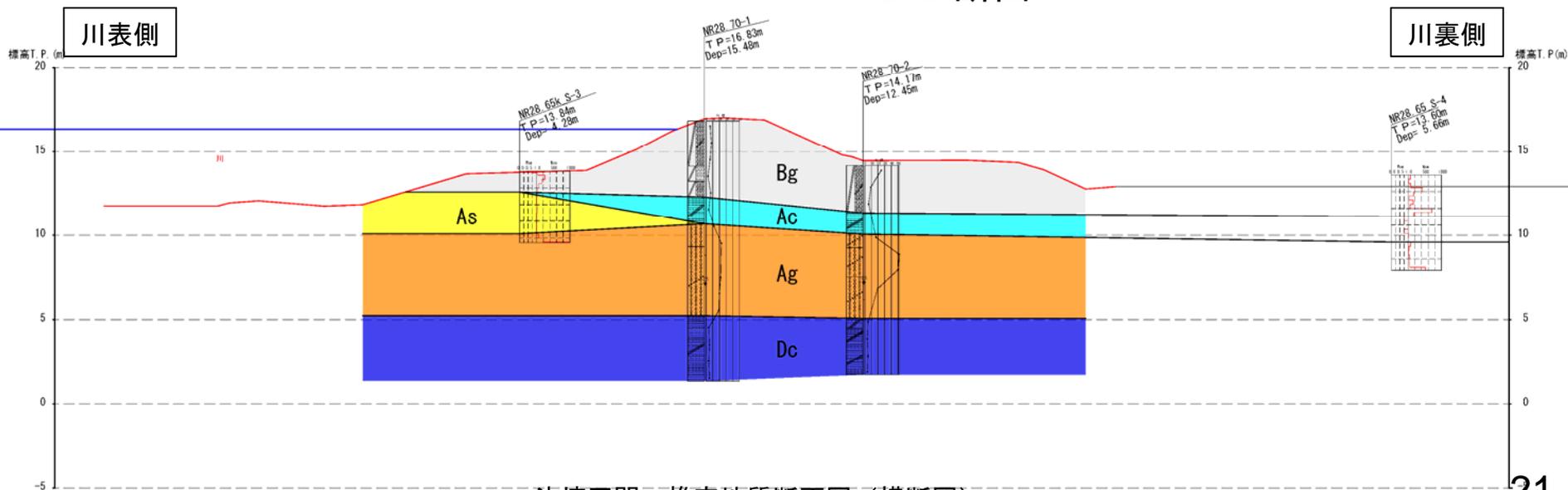
◆ 堤防横断方向の基礎地盤は礫質土層の川表側表層に砂質土、川裏側表層に粘性土層が分布する。

(那珂川右岸28.6k)



- 凡例
- 【既往調査】
 - : 既往ボーリング
 - ▲: サウンディング試験
 - 【今回調査】
 - : ボーリング
 - △: スウェーデン式サウンディング試験

調査地点平面図 C-C'断面



決壊区間 推定地質断面図 (横断面)

3. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(浸透に対する安全性評価)

(那珂川右岸28.6k)

◆ 今次出水におけ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。

- ◆ 検討断面：決壊箇所の断面（断面調査時測量）に現地土質構成を記載
- ◆ 土質定数：既往資料に今回試験値（決壊断面の粒度試験まで）を反映して設定
- ◆ 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点の流量から28.5kのHQ式を用いて設定、最高水位は堤防天端高とした）

地盤モデル

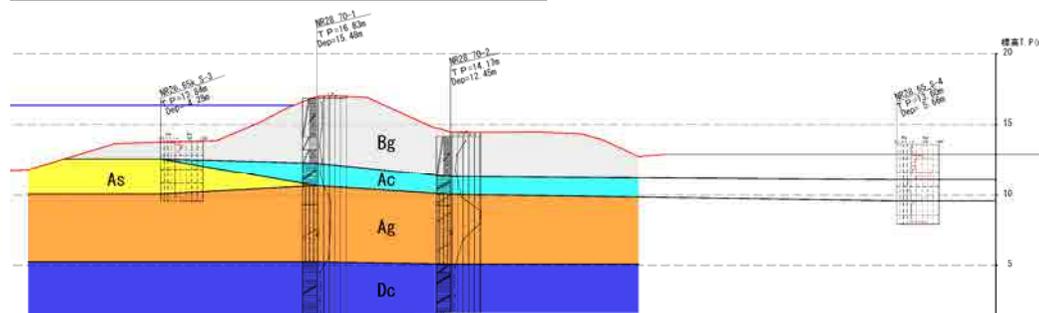
土層		単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	透水係数 k (cm/s)	粘着力 c (kN/m^2)	内部摩擦角 ϕ ($^\circ$)	設定根拠
堤体	Bg 礫質土	20.0	4.10E-2	1.0	37.0	詳細点検Bs2を準用
	Ac 粘性土	17.0	1.00E-5	24.0	0.0	H10地質調査
基礎地盤	As 砂質土	19.0	2.90E-3	0.0	26.0	
	Ag 粘性土	20.0	1.40E+0	0.0	36.0	
	Dc 粘性土	16.0	3.50E-7	70.0	0.0	

※赤字は今回試験値

※青字は既往資料に基づく設定値

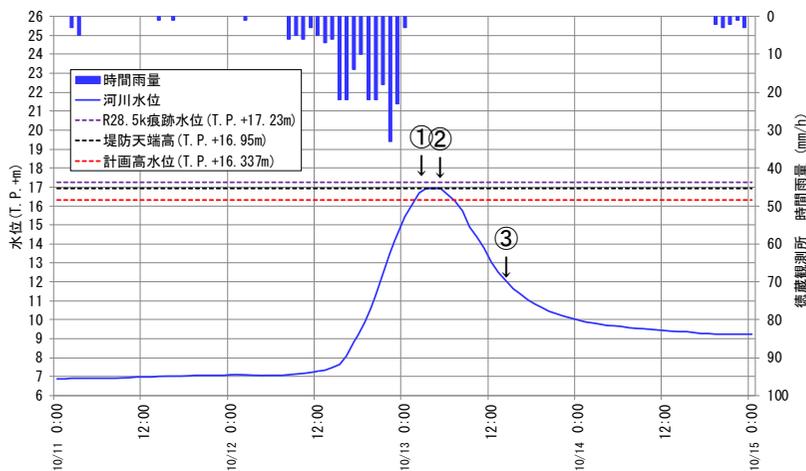
※黒字は詳細点検(那珂川右岸28.8k)の設定値

検討断面（決壊箇所 那珂川右岸28.6k）



外力条件（台風19号）

那珂川右岸28.6k



照査結果

河川水位	時刻	すべり破壊		パイピング破壊	
		川表	川裏	鉛直	水平
		F_s	F_s	i_v	i_h
①天端到達時	10/13 03:00	-	1.947	0.082	0.102
②越水終了時	10/13 05:00	-	1.534	0.254	0.378
③水位低下時	10/13 15:00	1.657	-	-	-
基準値		$F_s \geq 1.0$	$F_s \geq 1.452$	$i_v < 0.5$	$i_h < 0.5$
		: SAFE		: OUT	

②越水終了時



※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

3. (4) 侵食に対する被災メカニズムの分析(侵食の有無)

(那珂川右岸28.6k)

- ◆ 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(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない(航空写真)。
- ◆ 高水敷上の植生は倒伏しているが、流失していない(航空写真)。



航空写真(斜め写真R1/10/15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堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/16撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/16撮影)

4. 那珂川左岸40.0k

4. (1) 決壊箇所 の 状況 (航空写真)

(那珂川左岸40.0k)

◆ 決壊箇所は約200mにわたって決壊している。



決壊後の状況



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2013年撮影)

4. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 左岸40.0k付近は、1905年では堤防がなく、1947年では、堤防が整備されている（形状不明瞭）。
- ◆ 左岸40.0k付近の河道の位置は、1947年以降現在に至るまで大きな変化はない。

(那珂川左岸40.0k)



出典：国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



出典：国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典：米軍の航空写真(1947年撮影)



出典：国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)

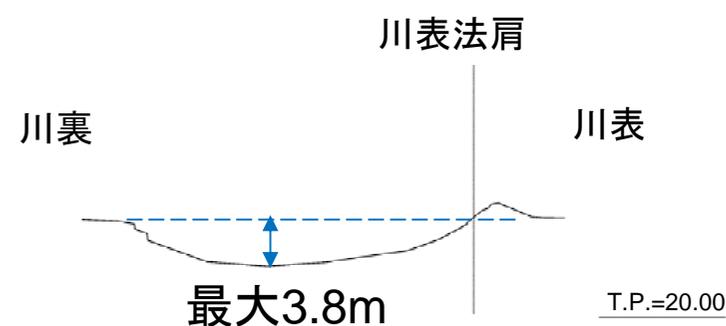


出典：国土地理院撮影の航空写真(2013年撮影)

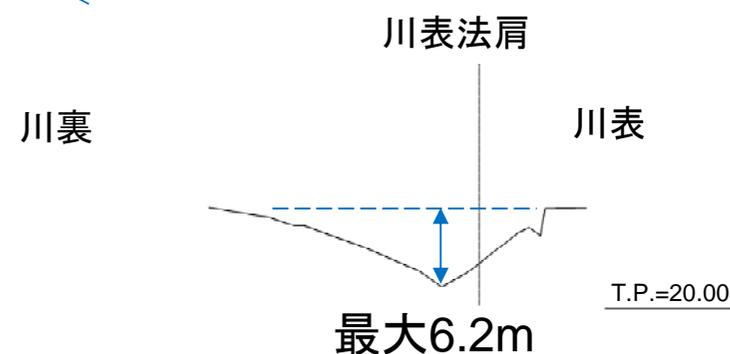
4. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(那珂川左岸40.0k)

- ◆ 決壊区間の2箇所 で 落堀 が 形成 されて いる。
- ◆ 落堀 の 深 さ は、下 流 側 は 川 裏 法 尻 付 近 で 最 大 約 3.8m、上 流 側 は 天 端 直 下 で 最 大 約 6.2m。



① 落堀 の 状況

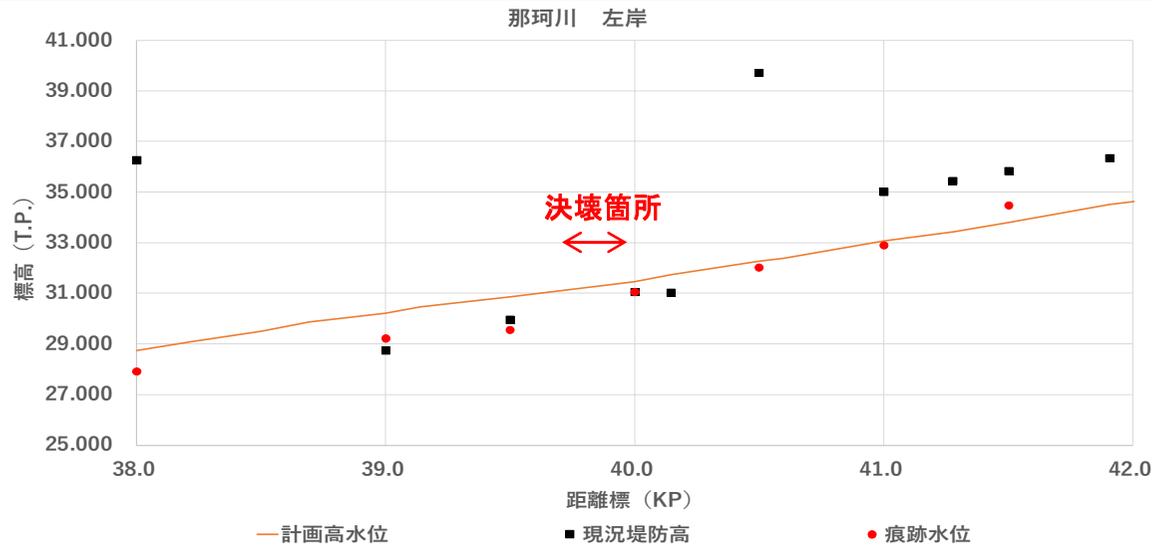


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

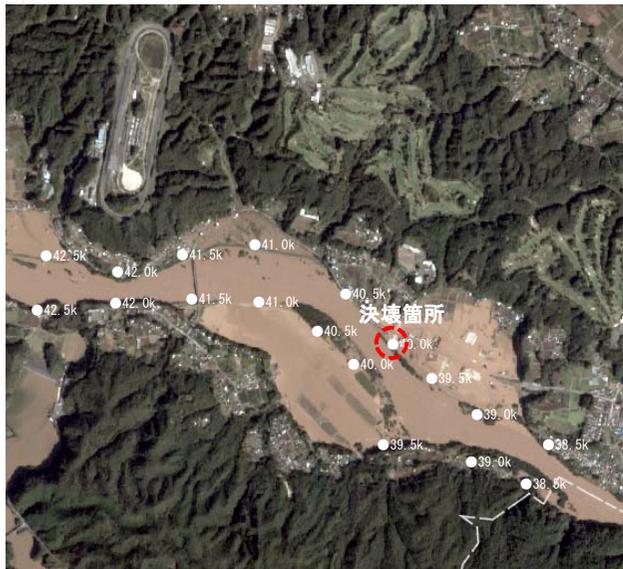
4. (2)越水に対する被災メカニズムの分析(氾濫流の状況)

- ◆ 左岸40.0kの決壊による氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は堤内地を流下。

(那珂川左岸40.0k)

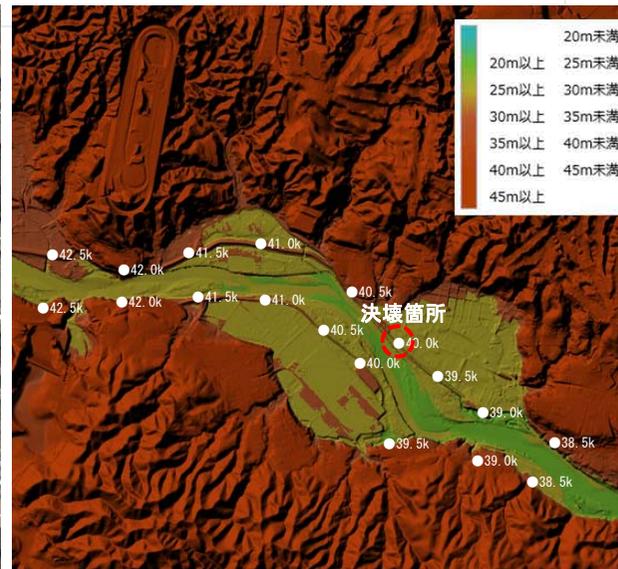


左岸40.0k付近の天端に残る痕跡(砂)



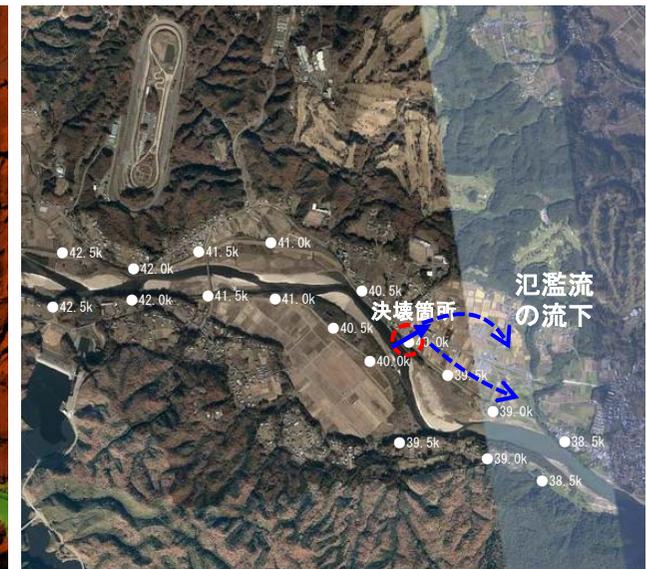
出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト

氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載

氾濫原の地形 (標高)



出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)

氾濫流の推定

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

4. (2) 越水に対する被災メカニズムの分析(被災後の堤防状況)

- ◆ 越水によると推定される川裏部の侵食が見られる(①)。(那珂川左岸40.0k)
- ◆ また、堤防裏法面の植生は川裏側に倒伏している(②)、天端には越水による漂流物(流木)が残存している(③)。



①川裏部が侵食されている。



②川裏側法面植生は川裏側に倒伏している。



③天端に越水による漂流物(流木)が残存している。

4. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(噴砂の有無)

(那珂川左岸40.0k)

- ◆ 決壊区間の下流の川裏および決壊区間内残存部法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(①)。
- ◆ 決壊区間の上流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(決壊区間の上流直近は河川水による砂・砂礫の堆積あり)(②③)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



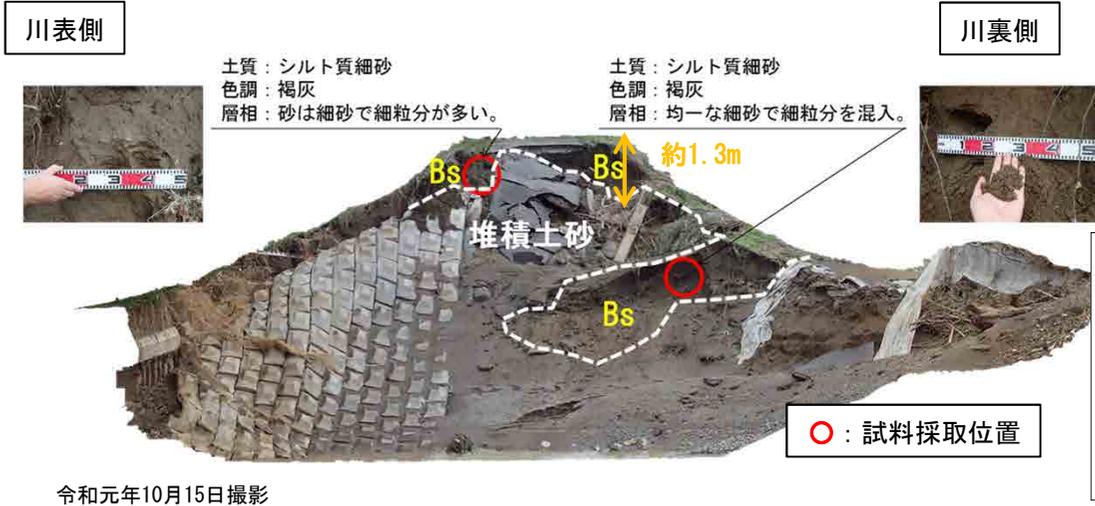
③堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)

4. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(堤体の土質)

(那珂川左岸40.0k)

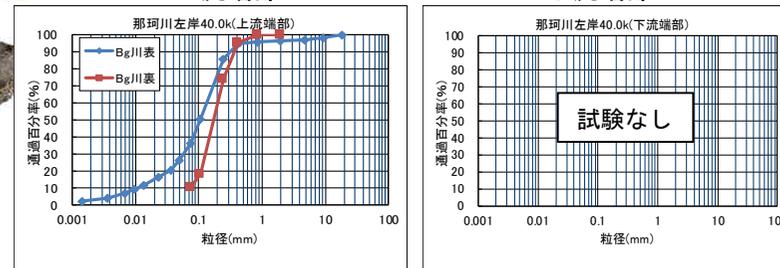
◆ 堤体は砂質土で構成される。下流側は川裏側に礫質土が腹付けされている。

決壊区間上流端部一観察結果



令和元年10月15日撮影

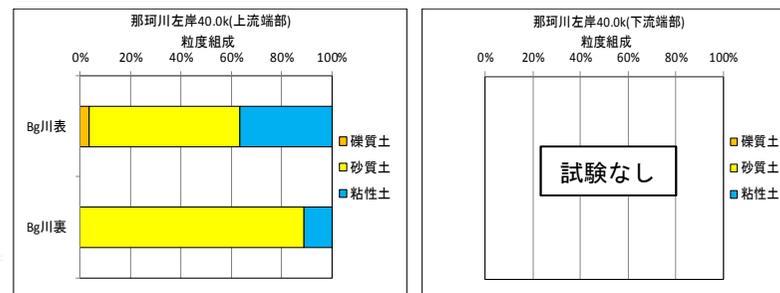
決壊区間端部一粒度試験結果



決壊区間下流端部一観察結果



令和元年10月15日撮影



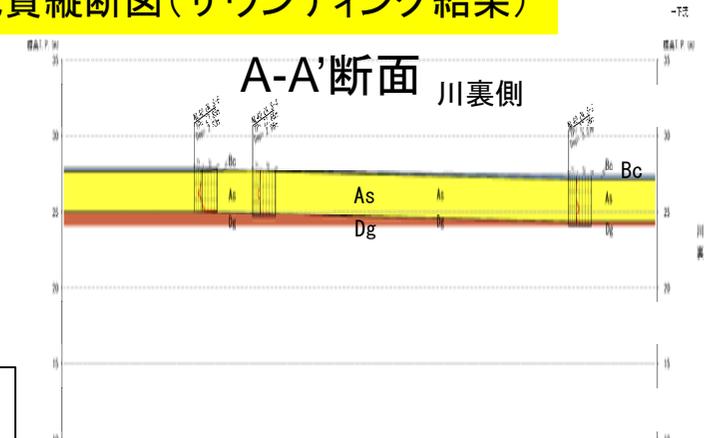
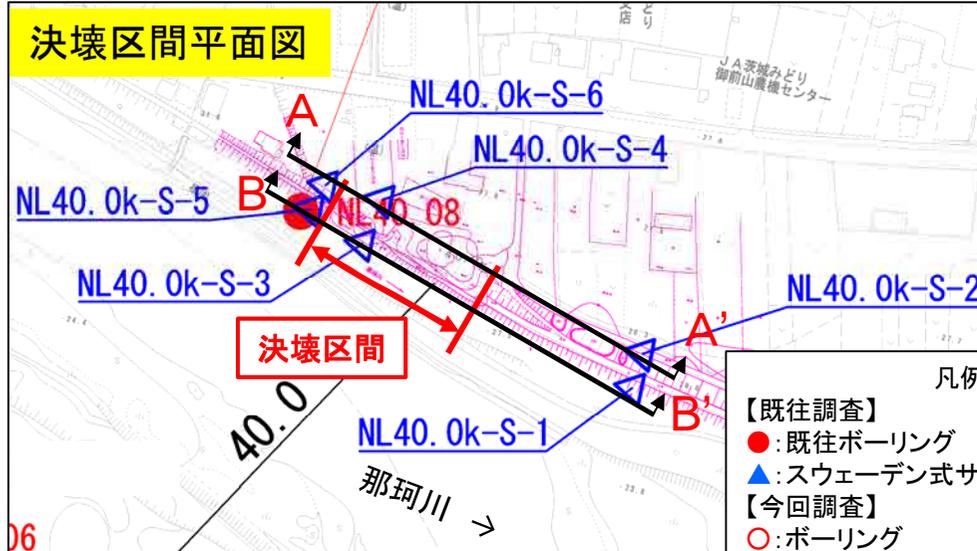
※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

4. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(基礎地盤の土質)

◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土が分布する。

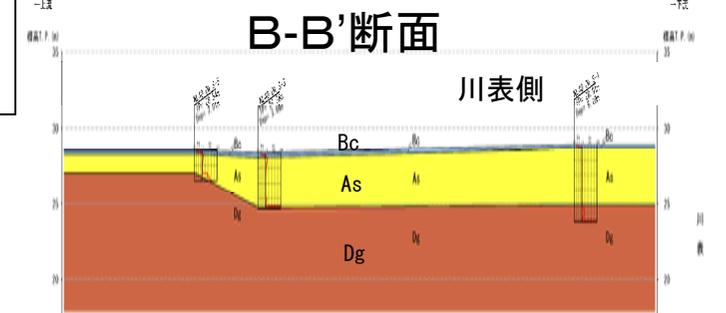
(那珂川左岸40.0k)

推定地質縦断図(サウンディング結果)

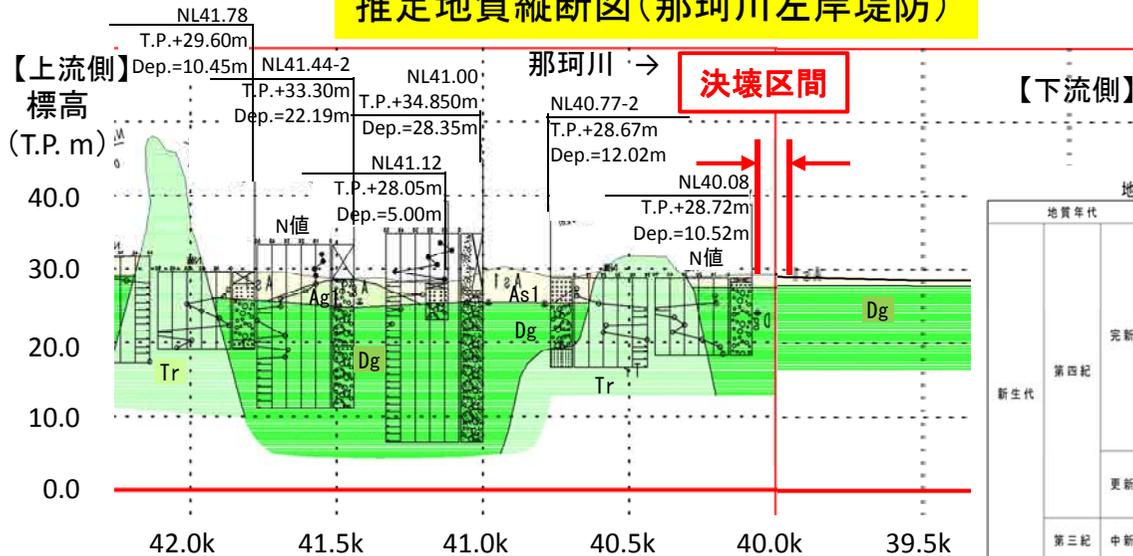


【上流側】

【下流側】



推定地質縦断図(那珂川左岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相		
新生代	第四紀	沖積層	Bs	盛土	
			Apt	礫層土	
			Ac1	粘性土	
			As1	砂質土	
			Ag1	砂礫	
		更新世	洪積層	Ac2	粘性土
				As2	砂質土
				Ag2	砂礫
				Ac3	粘性土
				As3	砂質土
	第三紀	中新世	第三紀層	Dc	粘性土
				Ds	砂質土
				Dg	砂礫
中・古生代	大井川 八景層群	第三紀層	Tr	砂岩・泥岩	
			a4	安山岩・玄武岩	
		P	頁岩		

4. (3) 浸透に対する被災メカニズム(浸透に対する安全性評価)

計算中(解析結果は、第3回資料に反映予定)

4. (4) 侵食に対する被災メカニズムの分析(侵食の有無)

(那珂川左岸40.0k)

- ◆ 決壊区間の上下流とも川表に護岸ブロックが敷設されており、法面の侵食の痕跡は確認できない(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない(航空写真)。
- ◆ 水害防備林の一部は倒伏している(航空写真)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間残存部)
(R1/10/15撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)

5. 那珂川右岸41.2k

5. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

(那珂川右岸41.2k)

◆ 決壊箇所は約250mにわたって決壊している。



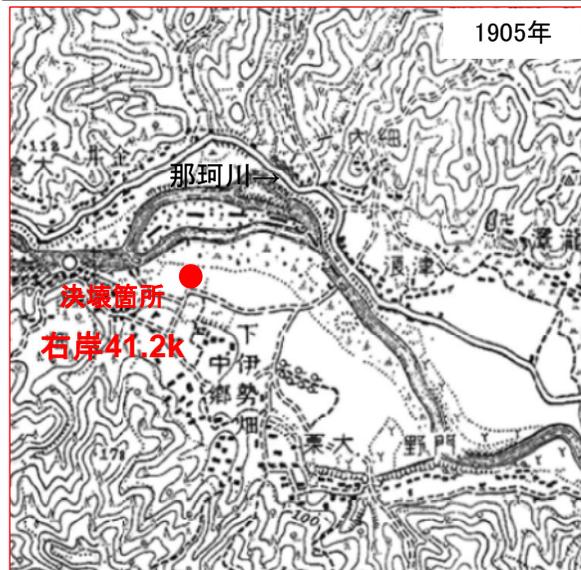
決壊後の状況



5. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 右岸41.15k付近は、1905年では堤防がなく、1947年では堤防が整備されている。
- ◆ 右岸41.15k付近の河道は、1947年では堤防と離れていたが、1975年以降は近接している。

(那珂川右岸41.2k)



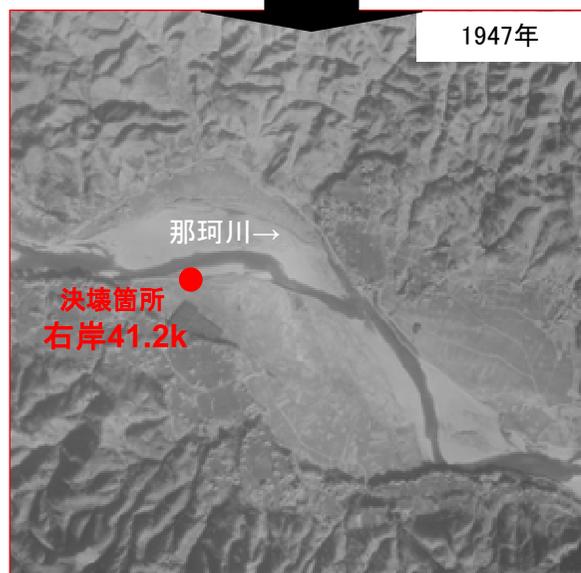
出典：国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



出典：国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典：米軍の航空写真(1947年撮影)



出典：国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)



出典：国土地理院撮影の航空写真(2013年撮影)

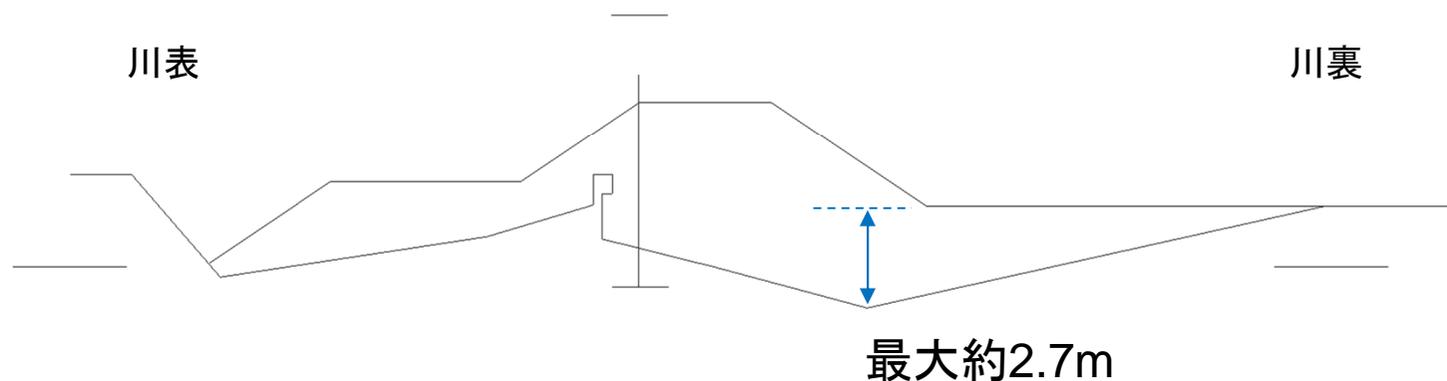
5. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(那珂川右岸41.2k)

- ◆ 決壊区間の天端直下から川裏法尻直下にかけて落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは、川裏法尻付近で最大約2.7m。



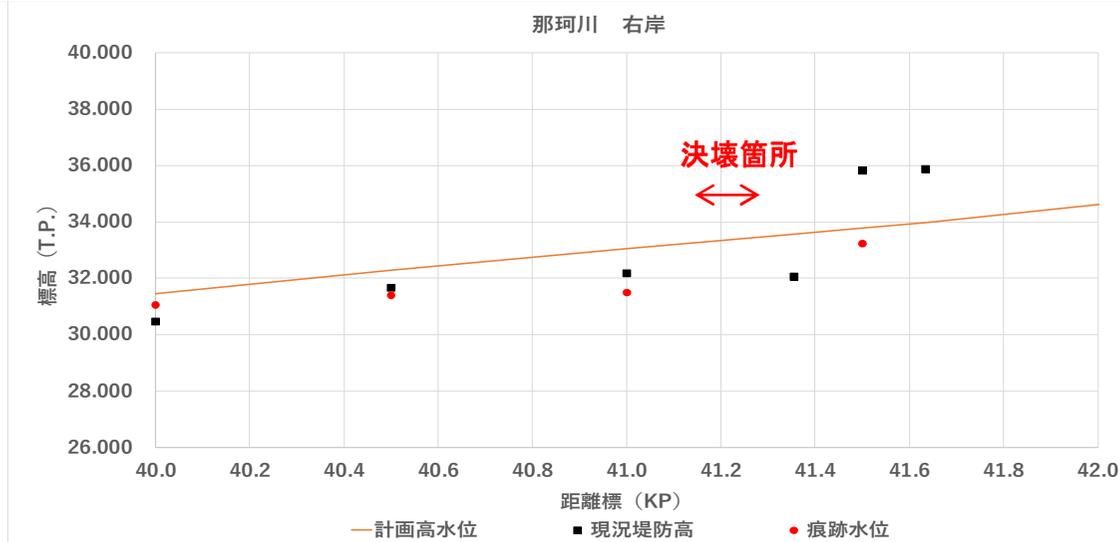
①落堀の状況



5. (2)越水に対する被災メカニズムの分析(氾濫流の状況)

- ◆ 右岸41.2kの決壊箇所からの氾濫に加え、右岸40.6k付近の越水による氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は堤内地を流下。

(那珂川右岸41.2k)



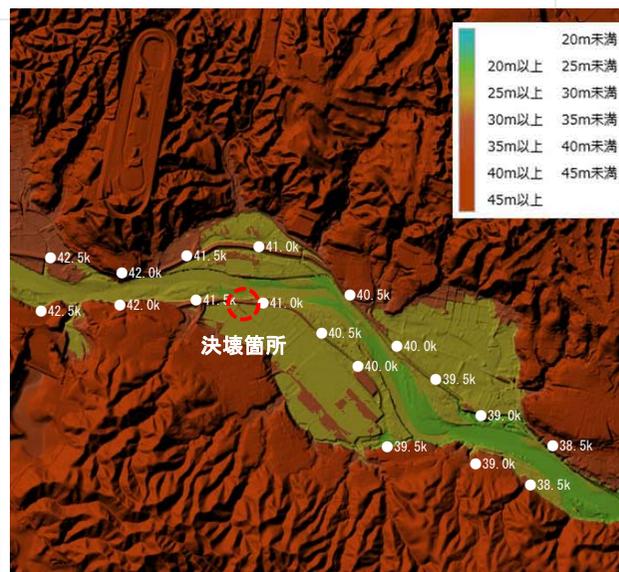
決壊箇所は上流に比べ堤防高が低くなっている



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト

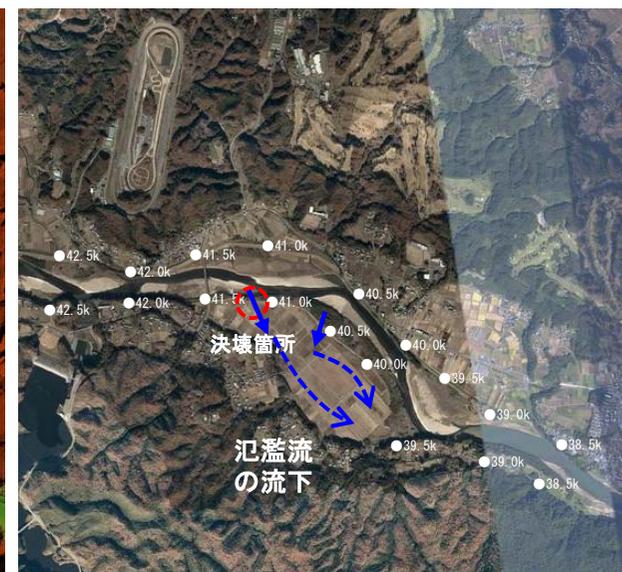
氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載

氾濫原の地形 (標高)

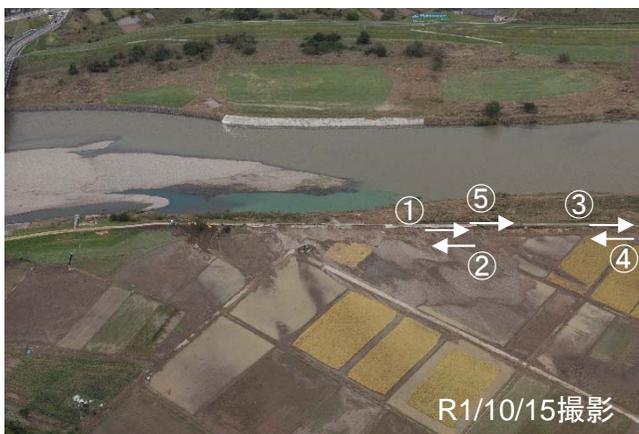
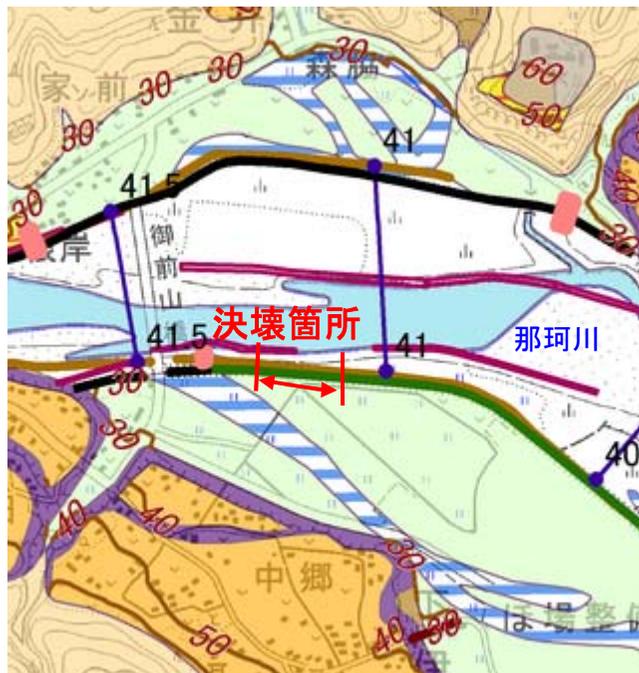


出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)

氾濫流の推定

5. (2) 越水に対する被災メカニズムの分析(被災後の堤防状況)

- ◆ 決壊箇所は越水によると推定される川裏部の侵食が見られる(①、②)。(那珂川右岸41.2k)
- ◆ また、堤防裏法面の植生は川裏側に倒伏している(③、④)、天端には越水による漂流物(流木)が残存している(⑤、⑥)。



①川裏部が侵食されている。



③川裏部の植生は川裏側に倒伏している。



②川裏部が侵食されている。



④川裏部の植生は川裏側に倒伏している。



⑤⑥天端に越水による漂流物(流木)が残存している。



5. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(噴砂の有無)

(那珂川右岸41.2k)

- ◆ 決壊区間の上流の川裏および決壊区間内残存部法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない。
- ◆ 決壊区間の下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(決壊区間の下流直近は河川水による砂・砂礫の堆積あり)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流上空より)
(R1/10/15撮影)



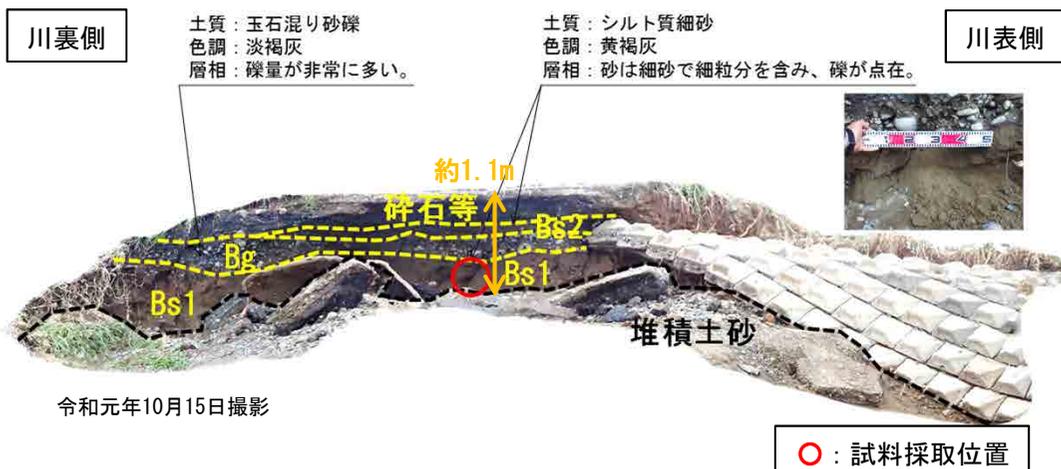
②堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



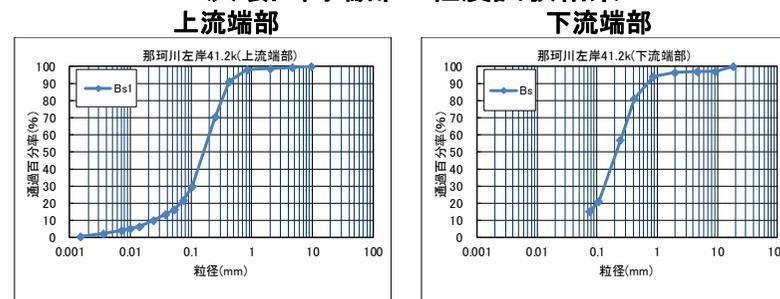
③堤防川裏法尻状況
(写真②よりさらに下流)
(R1/10/15撮影)

◆ 堤体は細かく嵩上げされており、礫質土・砂質土・粘性土と土質も様々。

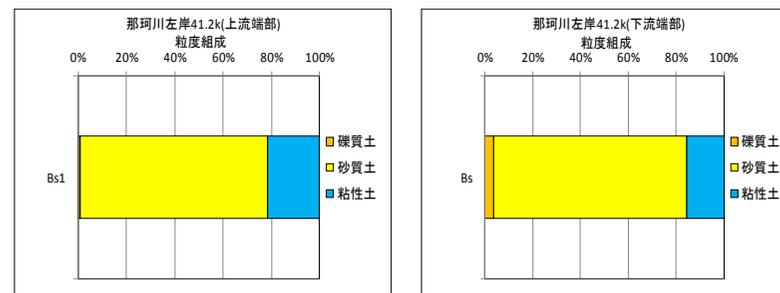
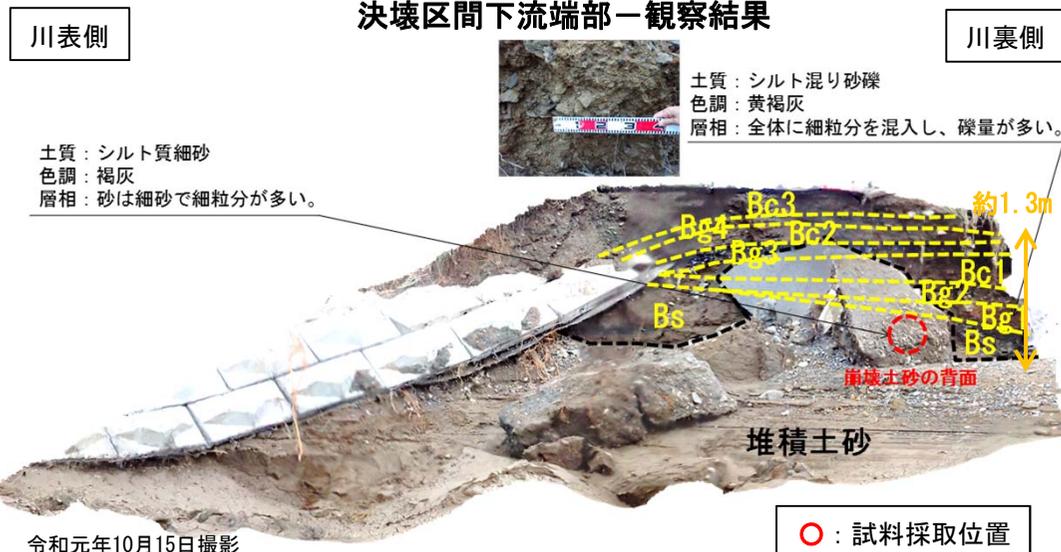
決壊区間上流端部一観察結果



決壊区間端部一粒度試験結果



決壊区間下流端部一観察結果

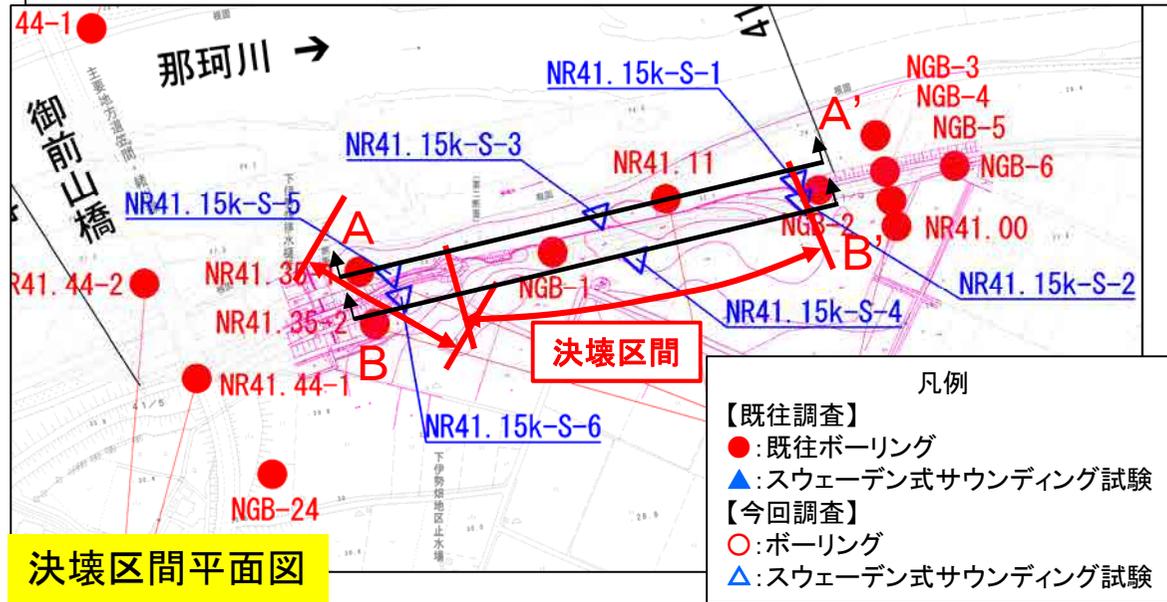


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

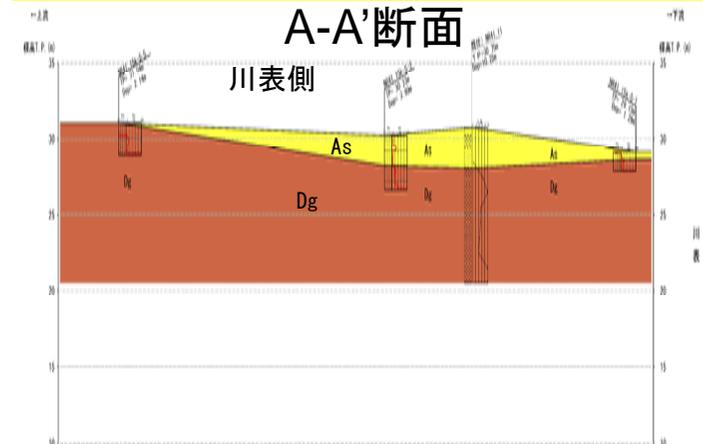
5. (3) 浸透に対する被災メカニズムの分析(基礎地盤の土質)

◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土が分布する。

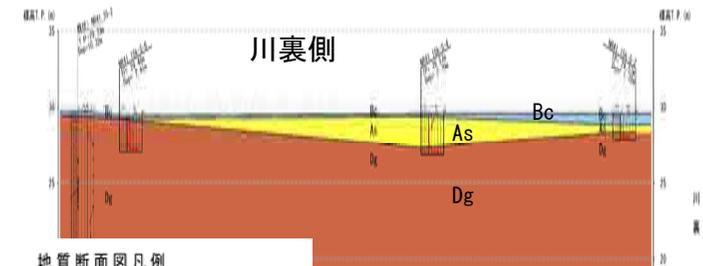
(那珂川右岸41.2k)



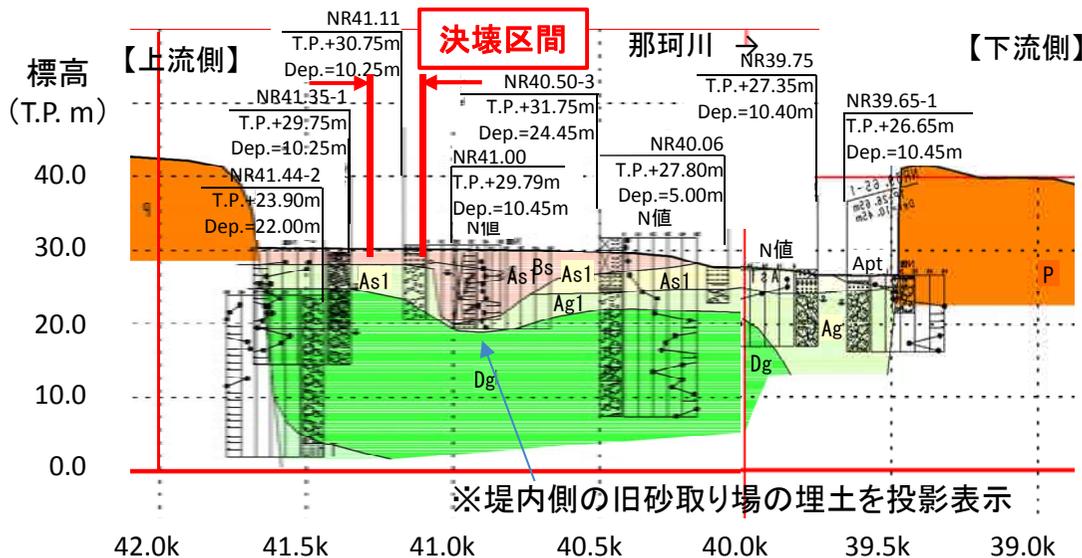
推定地質縦断図(サウンディング結果)



【上流側】 B-B'断面 【下流側】



推定地質縦断図(那珂川右岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相	
新生代	第四紀	沖積層	Bs	盛土
			Apt	腐植土
			Ac1	粘性土
			As1	砂質土
			Ag1	砂礫
		洪積層	Ac2	粘性土
			As2	砂質土
			Ag2	砂礫
			Ac3	粘性土
			As3	砂質土
	第三紀	中新世	Dc	粘性土
			Ds	砂質土
		第三紀層	Dg	砂礫
			Tr	砂岩・泥岩
中・古生代	大正層 八景層	a4	安山岩・玄武岩	
		P	頁岩	

5. (3) 浸透に対する被災メカニズム(浸透に対する安全性評価)

計算中(解析結果は、第3回資料に反映予定)

5. (4) 侵食に対する被災メカニズムの分析(侵食の有無)

(那珂川右岸41.2k)

- ◆ 決壊区間の上下流とも川表護岸ブロックが敷設されており、法面の侵食の痕跡は確認できない(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない。
- ◆ 高水敷上の植生は倒伏しているが、流失していない。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



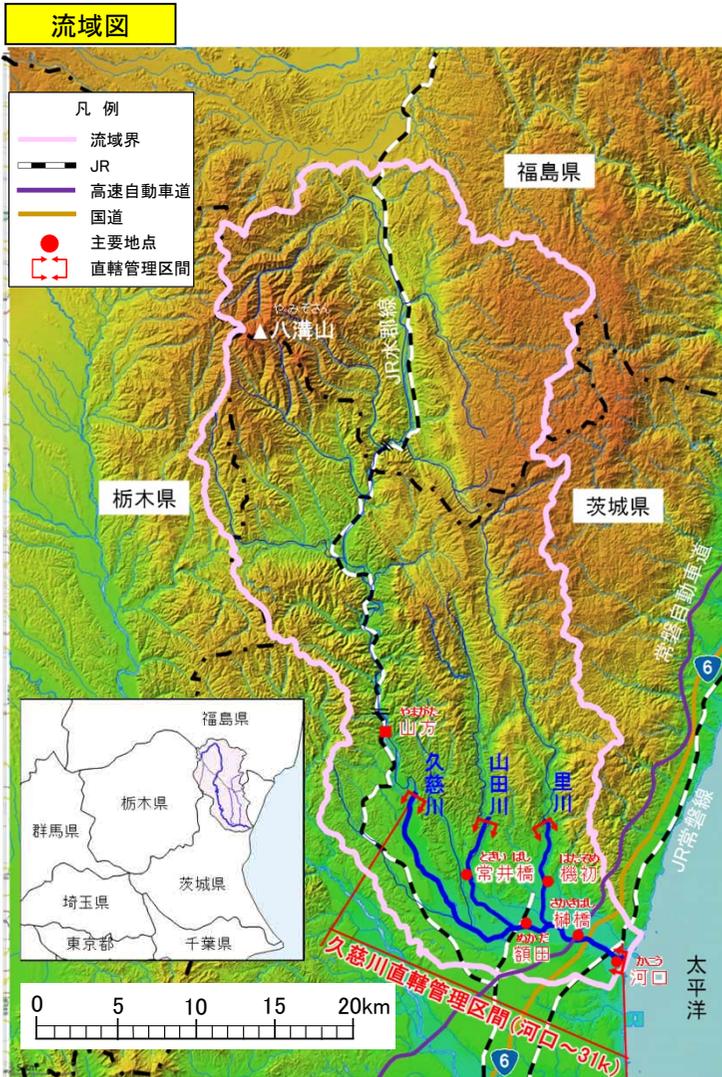
③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)

	那珂川右岸28.6k	那珂川左岸40.0k	那珂川右岸41.2k
越水	<ul style="list-style-type: none"> ● 写真により越水している状況が確認された。 ● 天端に漂流物が確認された。 ● 決壊箇所の痕跡はデータが取得できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所下流側残存部は39.5k付近まで裏法肩に侵食が確認された。 ● 天端に漂流物(砂等)が確認された。 ● 決壊箇所の痕跡水位はデータが取得できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所下流側残存部は40.9k付近まで裏法面の侵食が確認された。 ● 天端に漂流物(流木等)が確認された。
影響程度	○	○	○
浸透	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は礫質土主体、基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土と粘性土の被覆土が分布する。 ● 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は砂質土主体、基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土が分布する。 ● 矢板による川表遮水工が残存する。 ● 解析中 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は堤体は細かく嵩上げされており、礫質土・砂質土・粘性土等様々、礫質土層の表層に砂質土が分布する。 ● 矢板による川表遮水工が残存する。 ● 解析中
影響程度	×	(調査中)	(調査中)
侵食	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上下流とも川表法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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上下流とも川表法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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上下流とも川表法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	—	—	—
影響程度	—	—	—

6. 久慈川の概要

6. (1) 久慈川流域の概要

- ◆ 久慈川は、八溝山(標高1,022m)に源を発し、奥久慈溪谷を経て、下流部の氾濫原において山田川・里川を合わせ太平洋に注ぐ一級河川。
- ◆ 山田川合流点より下流部には市街地が広がり、特に里川合流点下流の常陸太田市、日立市に人口が集中。
- ◆ 流域には、JR常磐線、常磐自動車道、国道6号等の主要国道が整備され、地域の基幹をなす交通の要衝となっている。



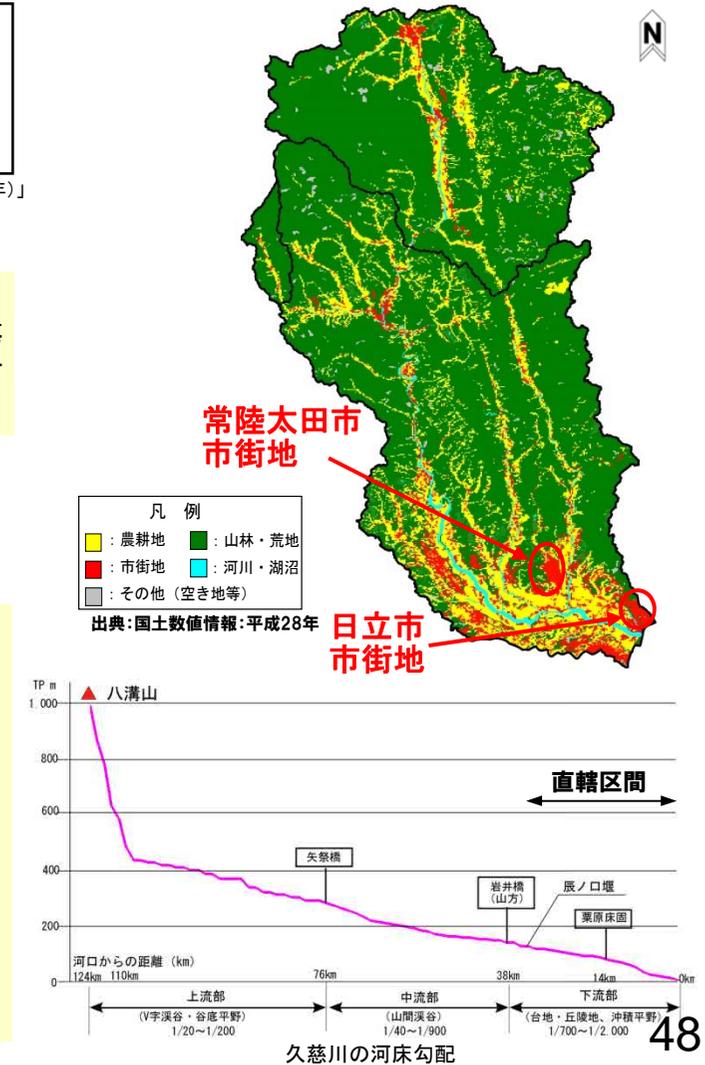
出典: 国土地理院地図

- ＜流域の諸元＞
- 幹川流路延長 : 約124km
 - 流域面積 : 約1,490km²
 - 流域内人口 : 約19万人

出典: 「第10回河川現況調査(調査基準年: 平成22年)」

- 土地利用
- 久慈川流域の土地利用は、山地等が約88%、水田・畑等の農地が約11%、宅地等の市街地が約1%となっている。

- 河道特性
- 久慈川の源流から矢祭橋までの上流は、源流溪谷と谷底平野を流れ、河床勾配が約1/20~1/200である。矢祭橋から岩井橋までの中流は、山間狭窄部を蛇行しながら流れ、河床勾配が約1/40~1/900である。岩井橋から河口までの下流は、沖積平野を緩やかに流れ、河床勾配が約1/700~1/2000である。

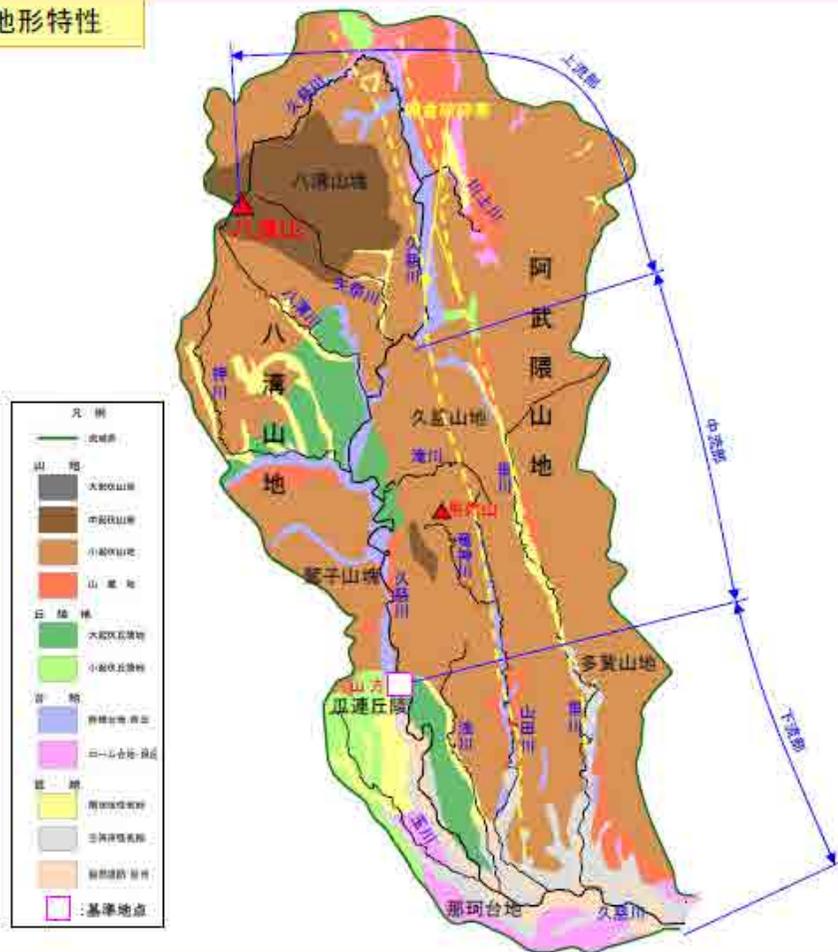


久慈川の河床勾配

6. (1) 久慈川流域の概要

- ◆ 上流部は八溝山地と阿武隈山地に囲まれた源流溪谷と谷底平野が形成されその中央部を流下し、中流部において山間狭窄部を蛇行しながら流下する。下流部は那珂台地と阿武隈山地の丘陵地の間に形成される沖積平野を緩やかに流れ太平洋に注ぐ。
- ◆ 久慈川流域における年平均降水量は全国平均に較べて少ない。

地形特性



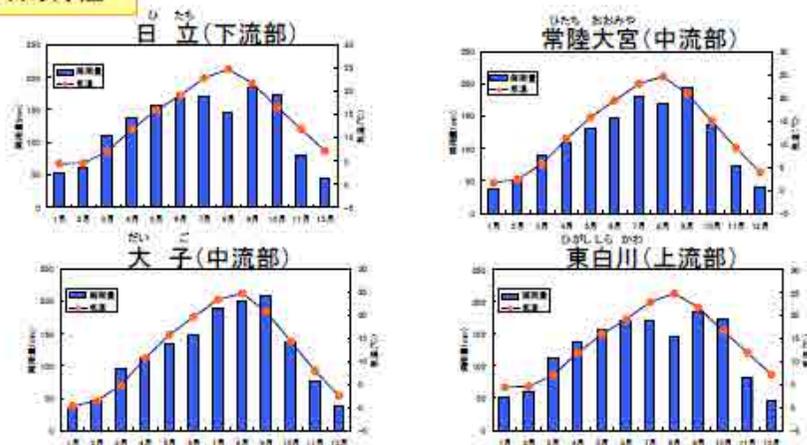
- ・ 上流部において八溝山地と阿武隈山地に囲まれた源流溪谷と谷底平野が形成されその中央部を流下する。
- ・ 中流部において八溝山地と阿武隈山地に挟まれた山間溪谷地形をなし、山間狭窄部を蛇行しながら流下する。
- ・ 下流部において那珂台地と阿武隈山地の丘陵地の間に形成される沖積平野を緩やかに流れ太平洋に注ぐ。

河川勾配



- ・ 上流部は大部分が山地であり、山地に囲まれた谷底平野に田園地帯が広がる。
- ・ 中流部は八溝山地及び阿武隈山地の間の山間溪谷を蛇行して流れる。
- ・ 下流部は肥沃な沖積平野を流れ、常陸太田市から河口まで蛇行が見られる。
- ・ 流域内には太平洋から日本海まで直線的に伸びる棚倉破碎帯があり、里川、山田川および福島県側の久慈川はこの断層に沿って流れる。

降雨特性



- 久慈川流域の月別平均気温・平均降水量(1982-2011)
- ・ 年平均降水量は約1,300mmであり全国平均約1,700mm (約0.8倍) より少ない。
 - ・ 山方地点上流の阿武隈山地は多雨傾向にある。
 - ・ 中・上流部の降水量は夏季(7~9月)に多い。

7. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)

7. (1) 気象概況

＜台風＞ 台風第19号は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、13日未明に東北地方の東海上に抜けた。

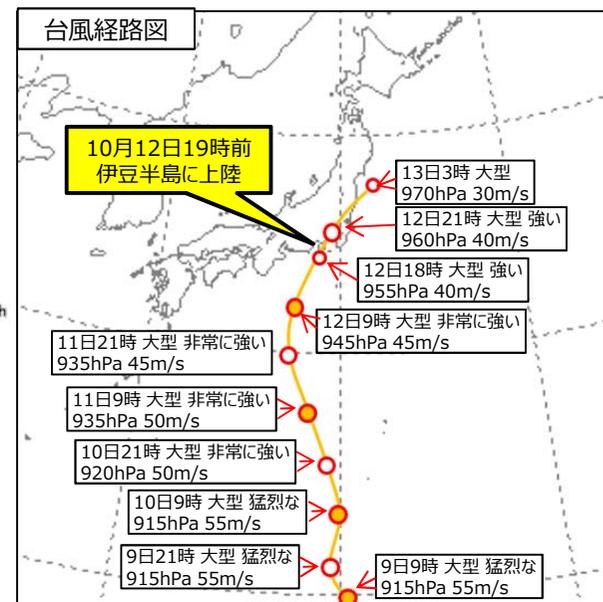
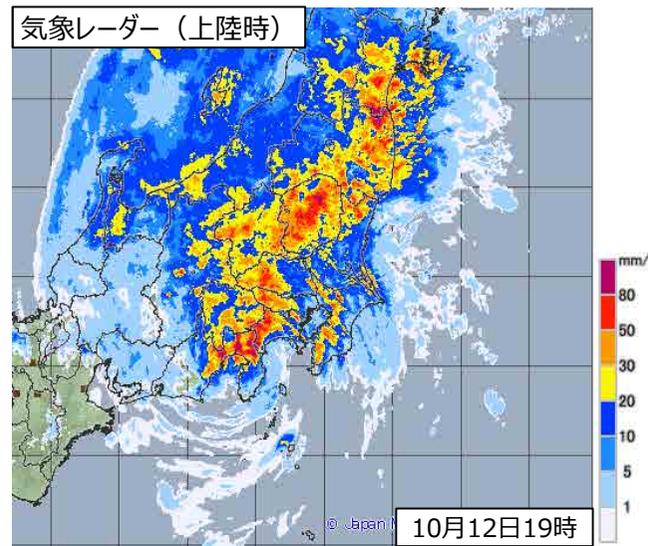
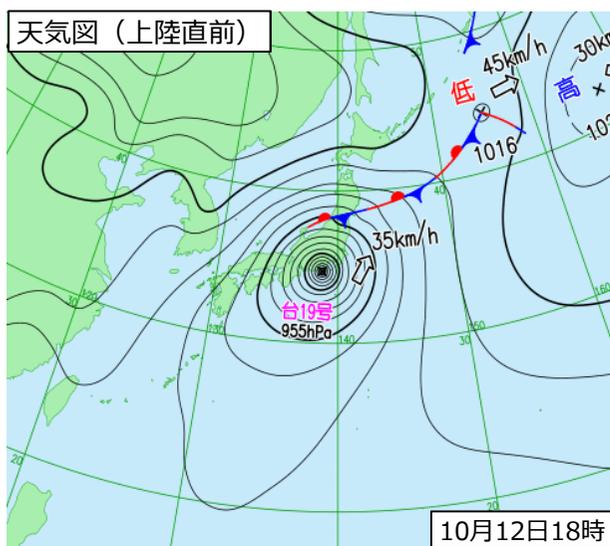
＜大雨＞ 台風本体の発達した雨雲や台風周辺の湿った空気の影響で、静岡県や関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となった。10日からの総雨量は神奈川県箱根町で1000ミリに達し、関東甲信地方と静岡県の17地点で500ミリを超えた。この記録的な大雨により、12日15時30分に静岡県、神奈川県、東京都、埼玉県、群馬県、山梨県、長野県の7都県に、12日19時50分に茨城県、栃木県、新潟県、福島県、宮城県の5県、13日0時40分に岩手県に特別警報を発表した。

＜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。

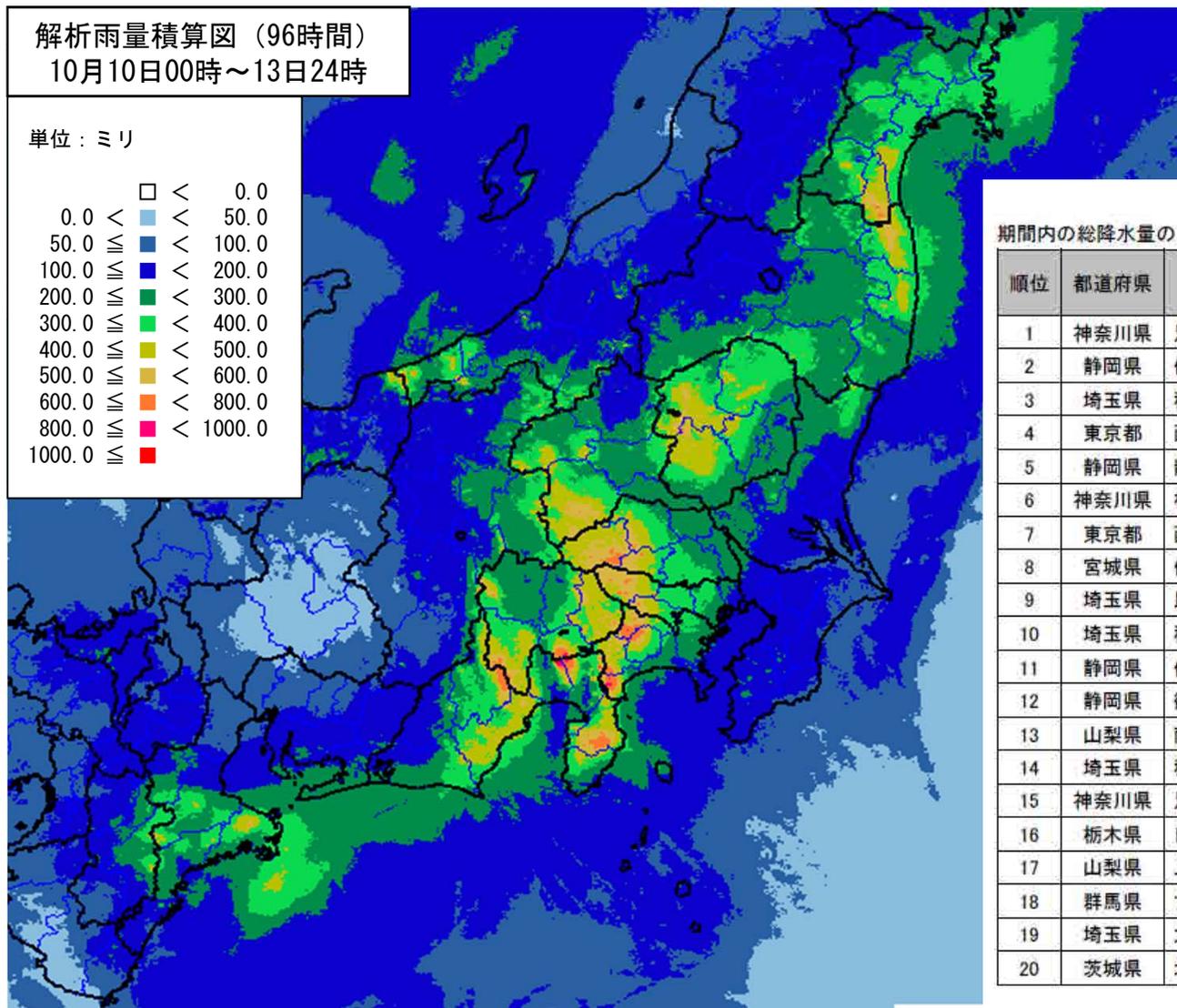
大雨特別警報の発表時間・解除時間

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



7. (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)



期間内の総降水量の多い方から20位(10月10日0時～10月13日24時)

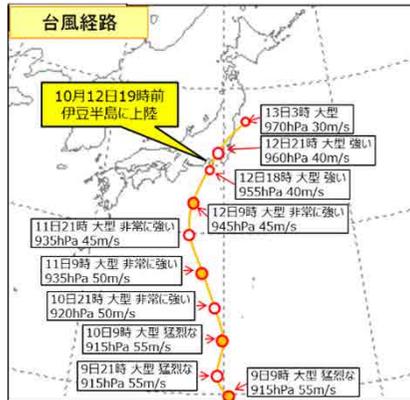
順位	都道府県	市町村	地点名(ヨミ)	降水量 (mm)
1	神奈川県	足柄下郡箱根町	箱根(ハコネ)	1001.5
2	静岡県	伊豆市	湯ヶ島(ユガシマ)	760.0
3	埼玉県	秩父市	浦山(ウラヤマ)	687.0
4	東京都	西多摩郡檜原村	小沢(オザワ)	649.0
5	静岡県	静岡市葵区	梅ヶ島(ウメガシマ)	631.5
6	神奈川県	相模原市緑区	相模湖(サガミコ)	631.0
7	東京都	西多摩郡奥多摩町	小河内(オゴウチ)	610.5
8	宮城県	伊具郡丸森町	筆甫(ヒツポ)	607.5
9	埼玉県	比企郡ときがわ町	ときがわ(トキガワ)	604.5
10	埼玉県	秩父市	三峰(ミツミネ)	593.5
11	静岡県	伊豆市	天城山(アマギサン)	590.5
12	静岡県	御殿場市	御殿場(ゴテンバ)	577.0
13	山梨県	南巨摩郡南部町	南部(ナンブ)	562.0
14	埼玉県	秩父市	秩父(チチブ)	545.5
15	神奈川県	足柄上郡山北町	丹沢湖(タンザワコ)	542.0
16	栃木県	日光市	奥日光(日光)(オクニッコウ(ニツコウ))	512.5
17	山梨県	上野原市	上野原(ウエノハラ)	504.0
18	群馬県	甘楽郡下仁田町	西野牧(ニシノマキ)	496.5
19	埼玉県	大里郡寄居町	寄居(ヨリイ)	488.0
20	茨城県	北茨城市	花園(ハナゾノ)	479.0

※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

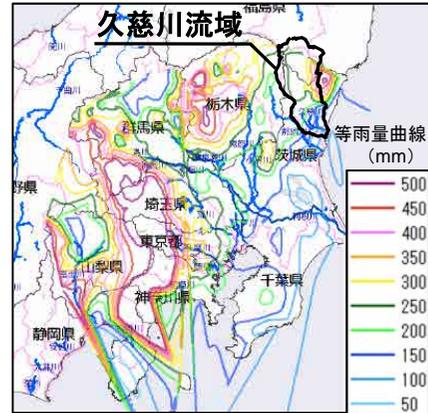
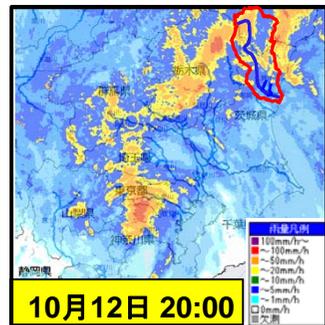
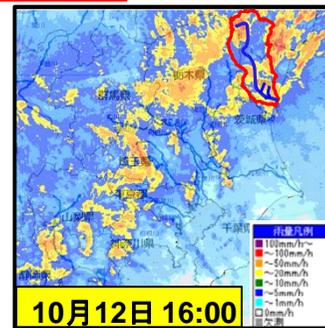
7. (3) 流域内の降雨の分布状況

◆ 本州の半分以上を強風域が覆うほど大型な台風第19号が関東地方を直撃し、広範囲で強い雨が降り続いた影響で、記録的な大雨となった。

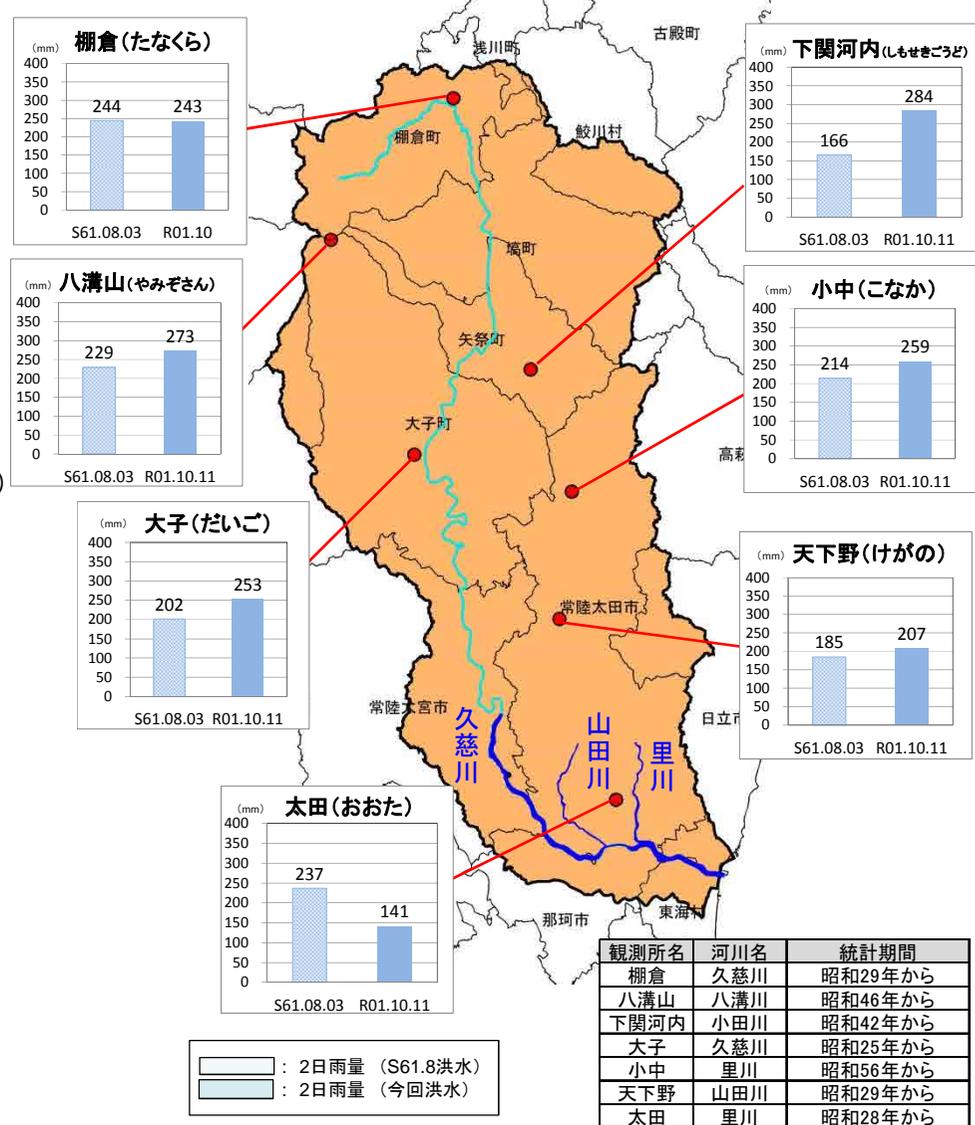
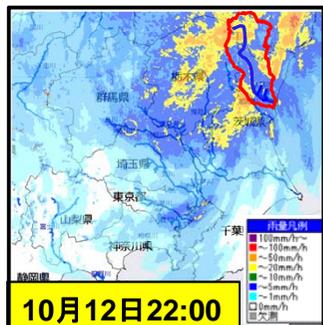
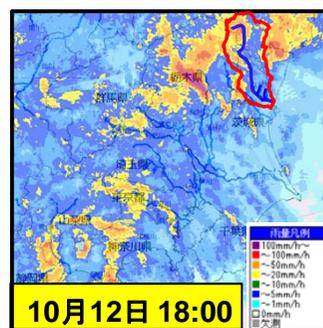


出典：気象庁提供資料

レーダー雨量図

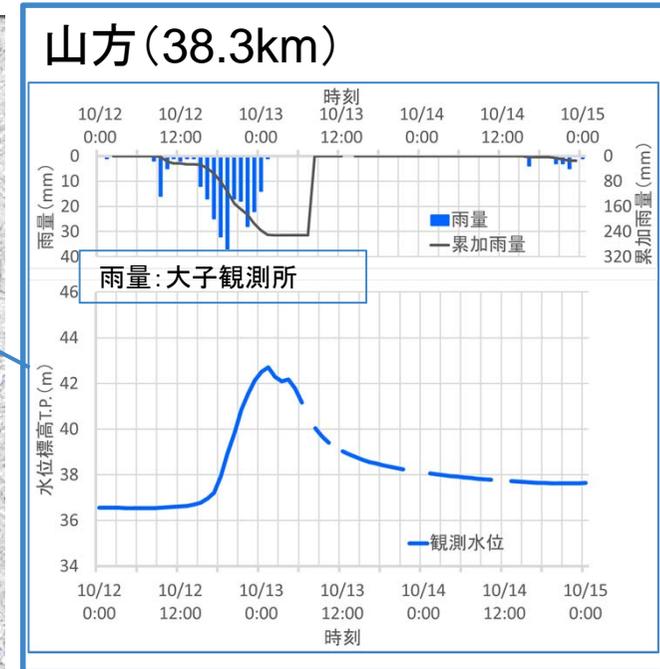
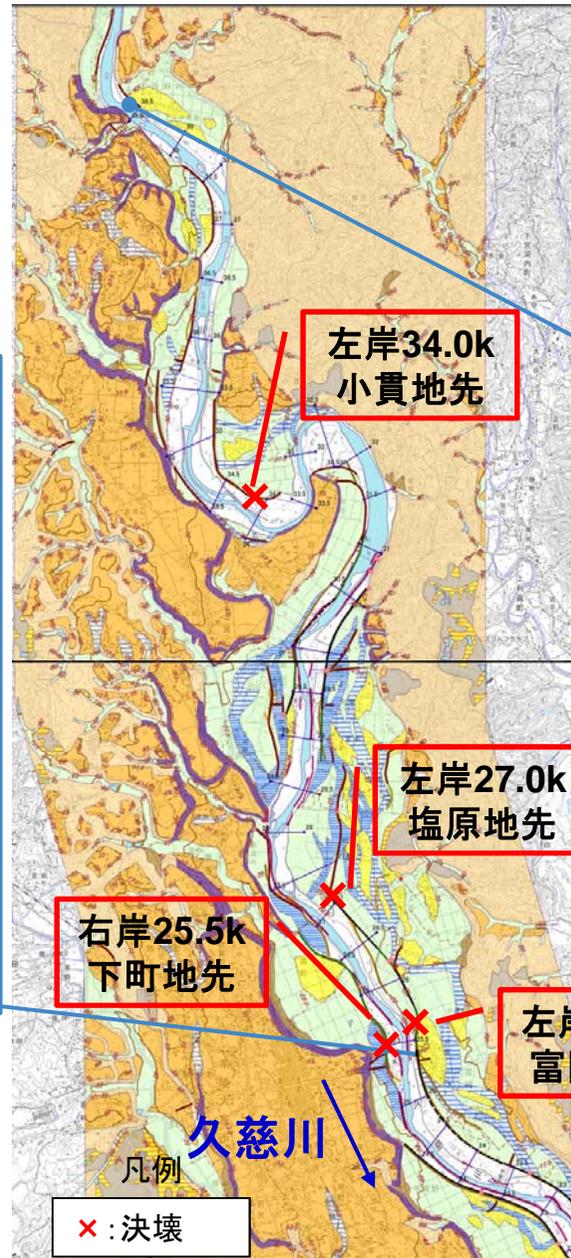
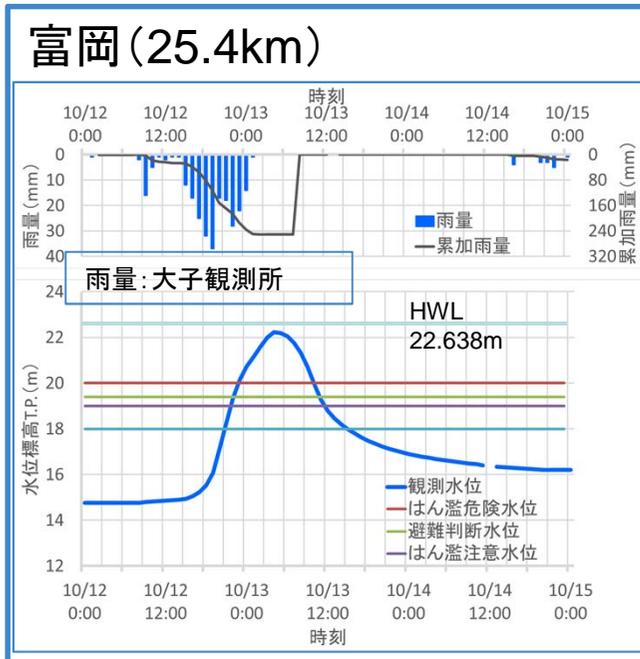


等雨量線図雨量期間
 (10月10日20:00～10月12日24:00)



※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。 53

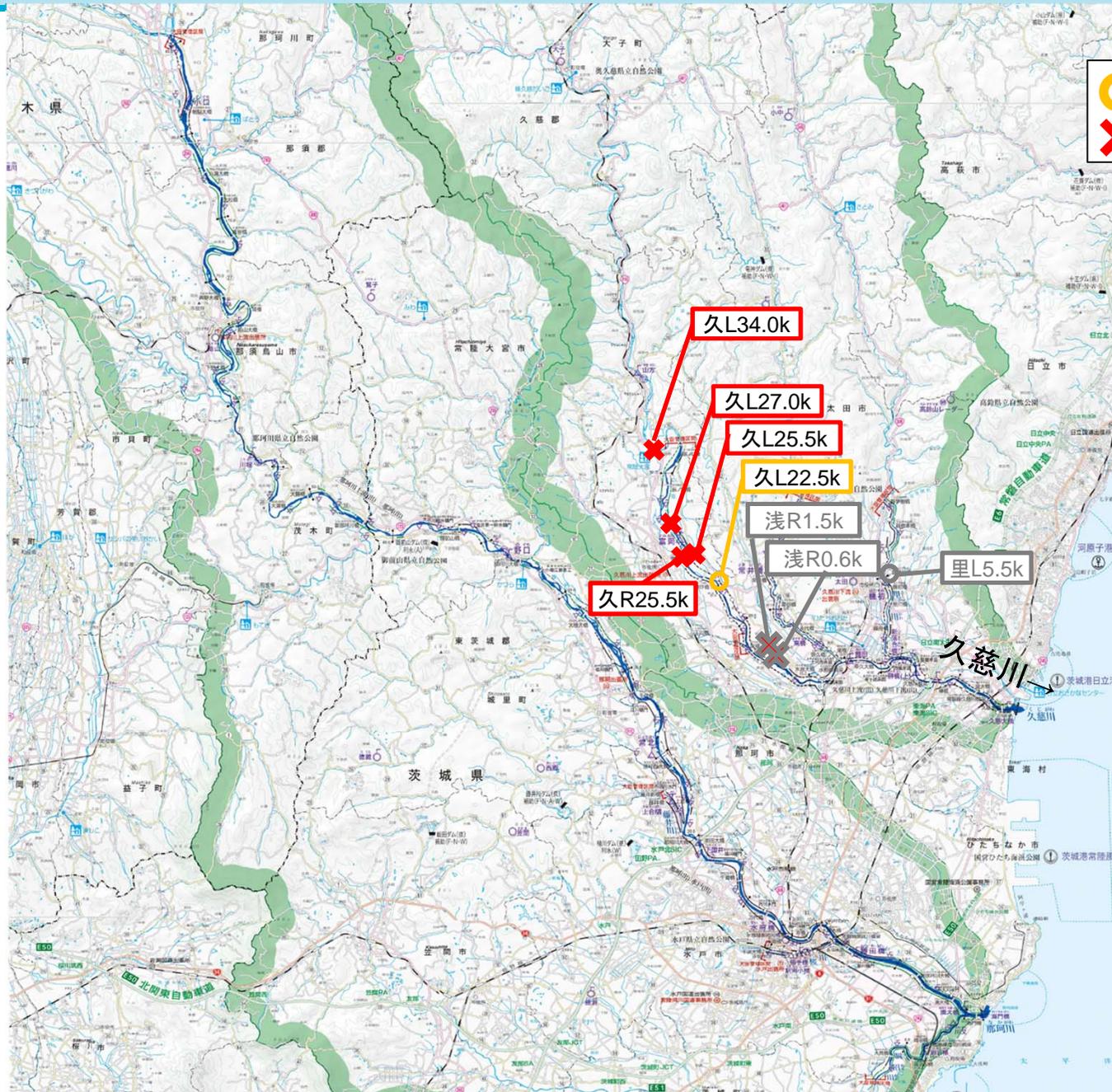
7. (4) 水位の状況



治水地形分類図
(国土地理院 更新版1/25000より作成)

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

7. (5) 被災の状況



凡例

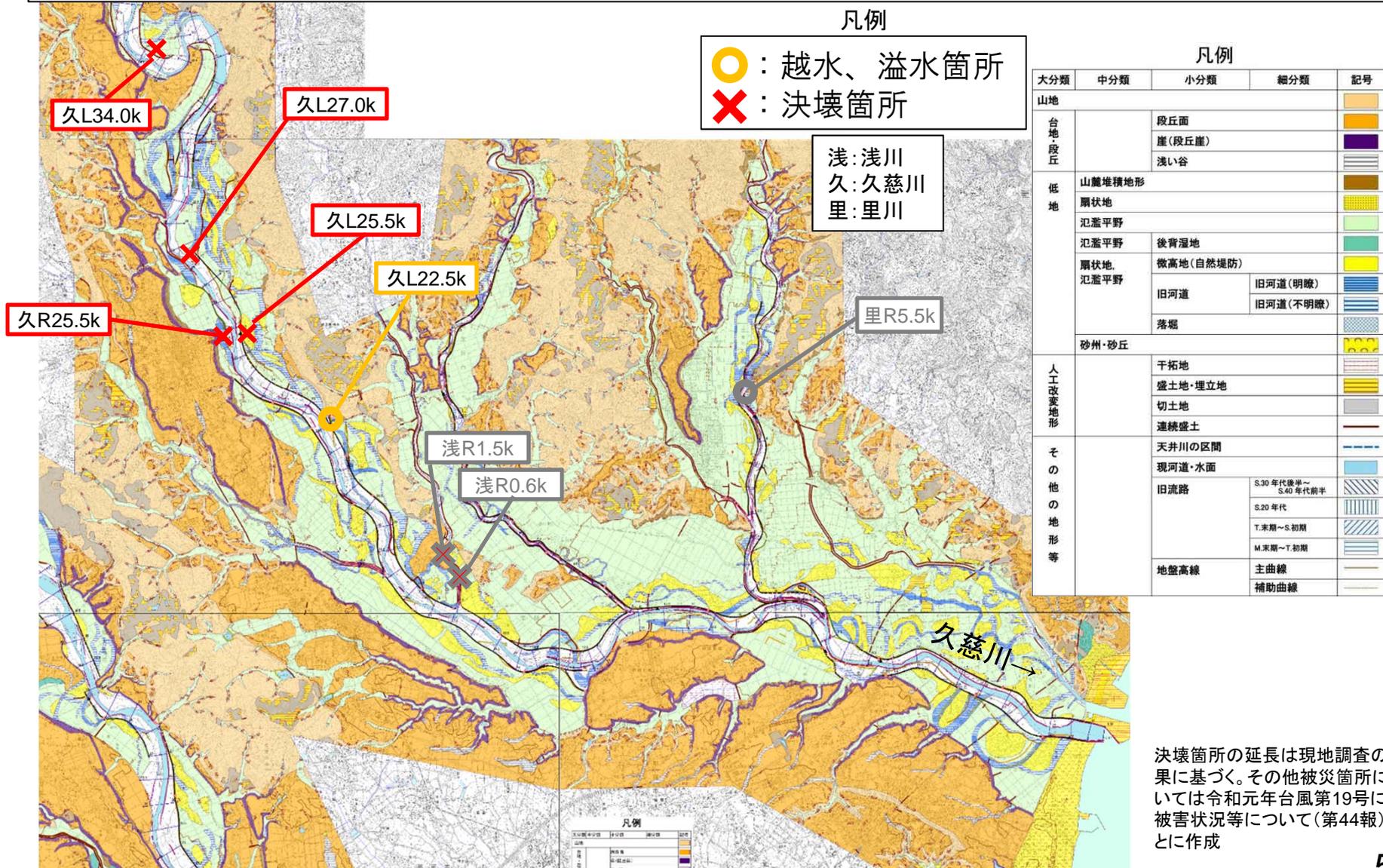
- : 越水、溢水箇所
- ✕ : 決壊箇所

浅: 浅川
久: 久慈川
里: 里川

決壊箇所の延長は現地調査の結果に基づく。その他被災箇所については令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)をもとに作成

7. (6) 被災箇所 の 治水地形

◆ 決壊箇所の治水地形分類は、久慈川左岸25.5k富岡地先は微高地、左岸27.0k塩原地先は氾濫原、右岸25.5k下町地先は旧河道、左岸34.0k小貫地先は氾濫原に分類される。



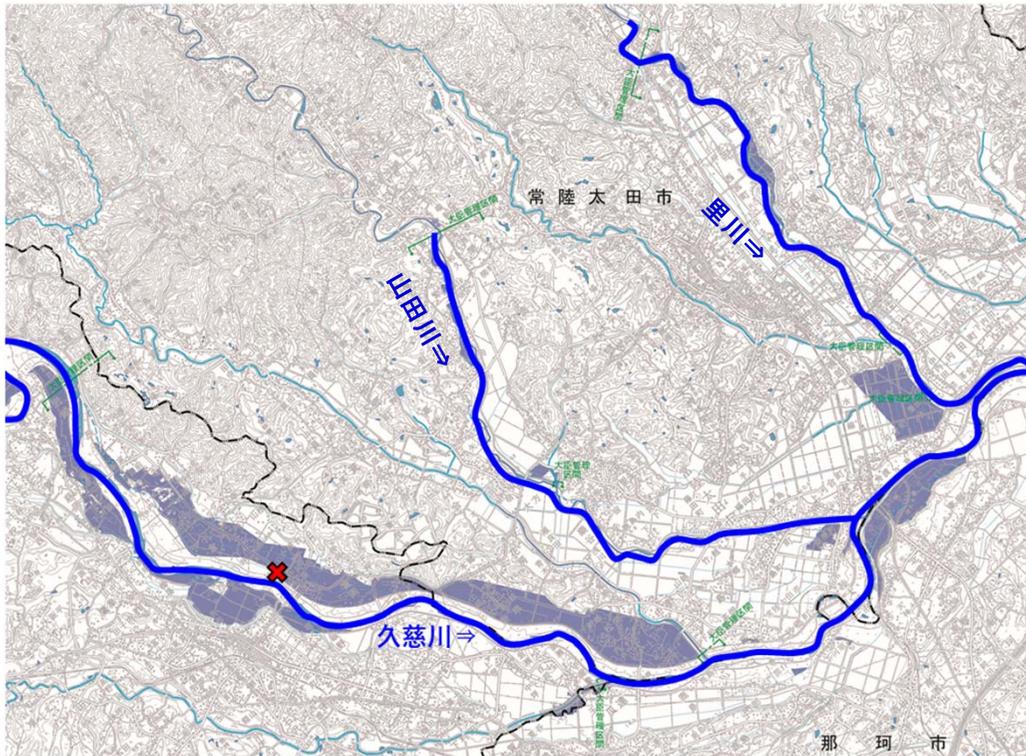
決壊箇所の延長は現地調査の結果に基づく。その他被災箇所については令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)をもとに作成

8. 久慈川左岸25.5k

8. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

(久慈川左岸25.5k)

◆ 決壊箇所は約100mにわたって決壊している。



8. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 左岸25.5k付近は、1905年から堤防が整備されている。 (久慈川左岸25.5k)
- ◆ 左岸25.5k付近の河道は、1947年は交互砂州が発達しているが、1979年以降現在に至るまで位置に大きな変化はない。



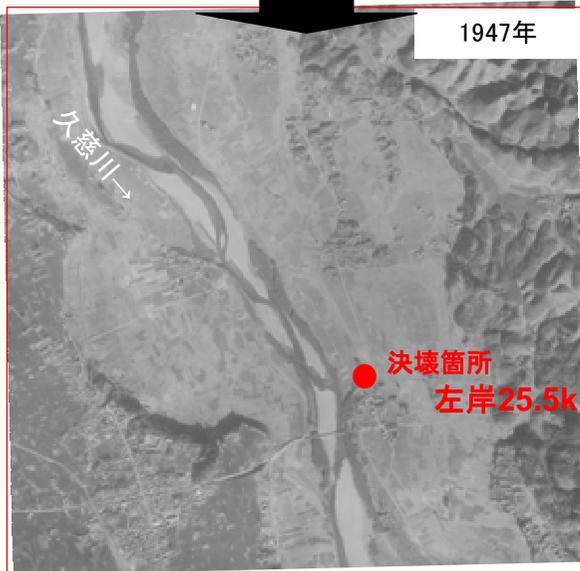
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



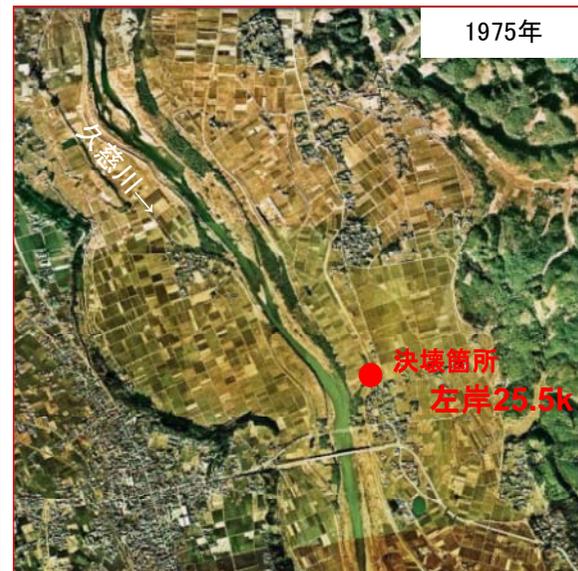
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年~撮影)

8. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(久慈川左岸25.5k)

- ◆ 決壊区間2箇所のうち、下流側決壊箇所 で川裏法尻直下付近に落堀が形成されている。
上流側決壊箇所は落堀の痕跡がみられず形成されたか不明。
- ◆ 落堀の深さは、川裏法尻付近で最大約1.0m。

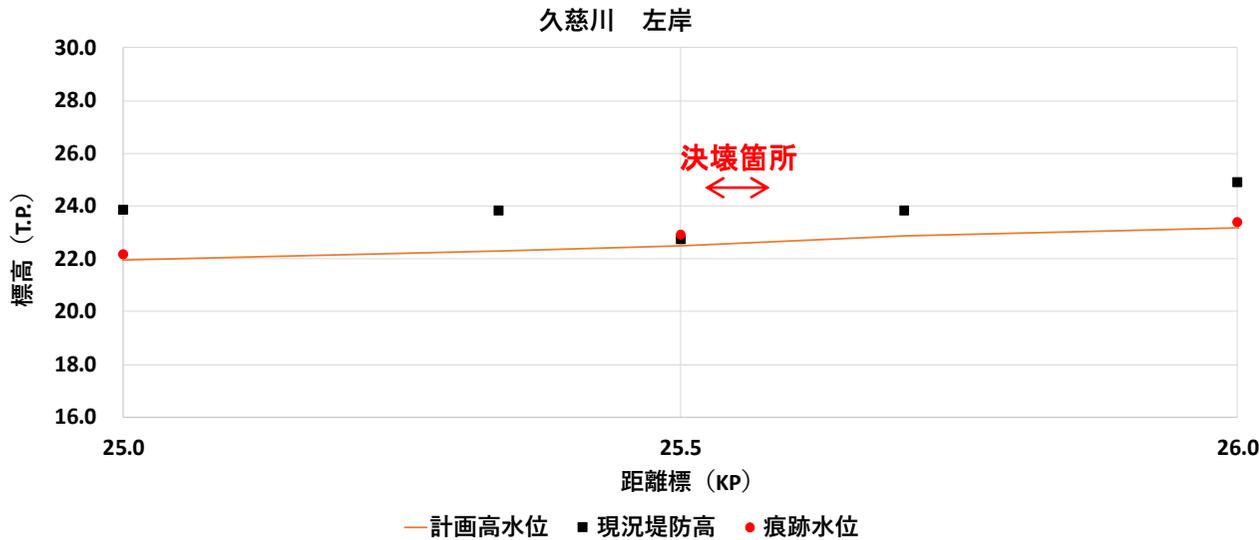


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

8. (2) 越水に対する被災メカニズム(氾濫流の状況)

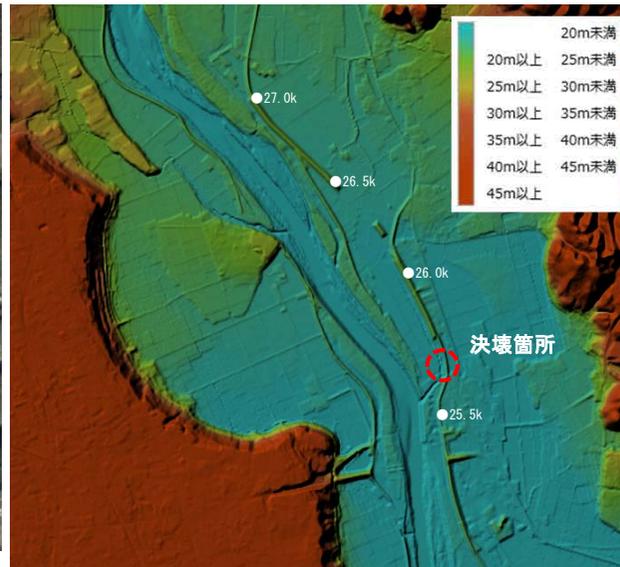
- ◆ 左岸25.5kの決壊箇所から氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は堤内地を流下。

(久慈川左岸25.5k)



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト

氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載

氾濫原の地形 (標高)



出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)

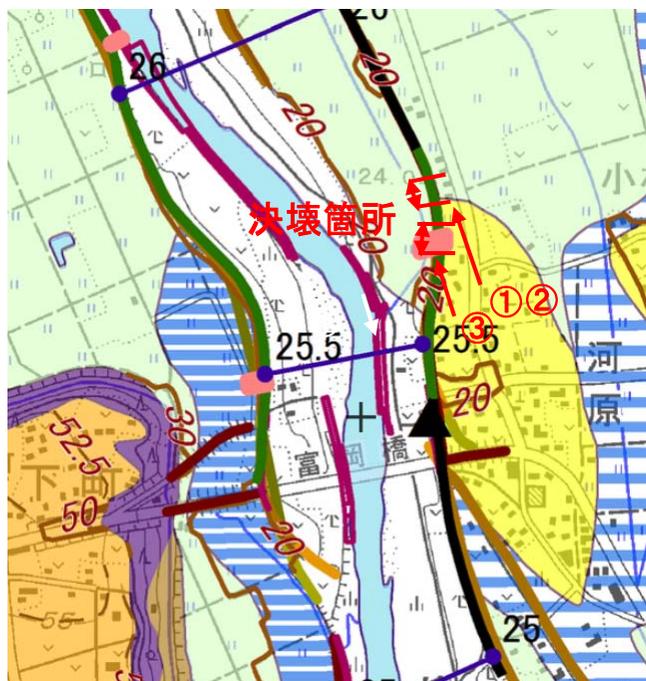
氾濫流の推定

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

8. (2) 越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

(久慈川左岸25.5k)

- ◆ 決壊箇所は上流と下流2箇所があり、越水によると推定される川裏部の侵食が見られる(①)。
- ◆ また、堤防川裏部の植生は川裏側に倒伏している(②)。



①上流側決壊箇所と下流側決壊箇所の残存部の川裏部に洗掘跡が見られる。



②川裏部の倒伏状況



③決壊後の状況



8. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

(久慈川左岸25.5k)

- ◆ 決壊区間の下流の川裏および決壊区間内残存部法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない。
- ◆ 決壊区間の上流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(決壊区間の上流直近は河川水による砂・砂礫の堆積あり)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間残存部)
(R1/10/15撮影)



③堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)

8. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(久慈川左岸25.5k 上流決壊部)

◆ 堤体は礫質土・粘性土で構成される。

決壊区間上流端部—観察結果

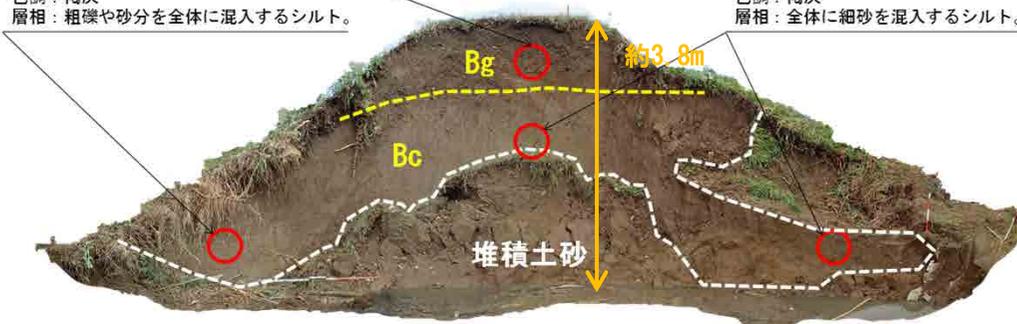
川表側

土質：砂礫質粘土
色調：褐灰
層相：粗礫や砂分を全体に混入するシルト。

土質：細粒分混り砂質礫
色調：褐灰
層相：粗礫を主体。

土質：砂質粘土
色調：褐灰
層相：全体に細砂を混入するシルト。

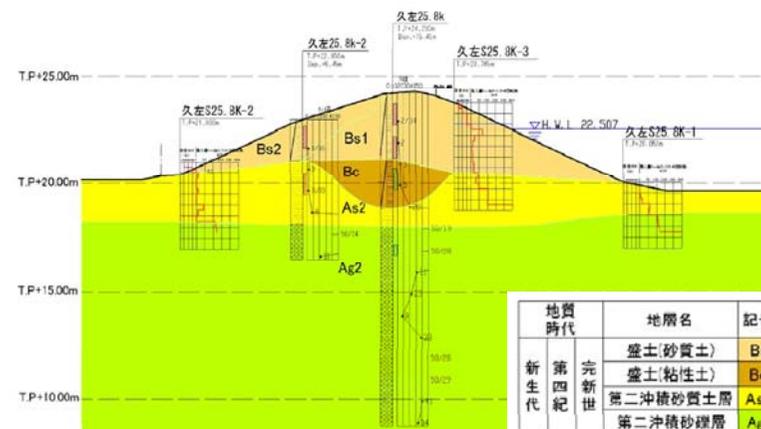
川裏側



令和元年10月15日撮影

○：試料採取位置

決壊区間上流側—推定地質断面図(詳細点検25.8k)



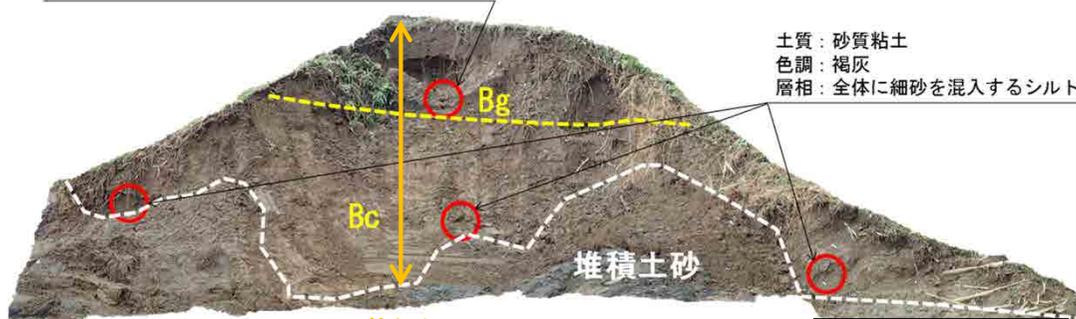
決壊区間下流端部—観察結果

川裏側

土質：細粒分質砂質礫
色調：褐灰
層相：粗礫を主体とし全体に砂分・細粒分を混入。

土質：砂質粘土
色調：褐灰
層相：全体に細砂を混入するシルト。

川表側



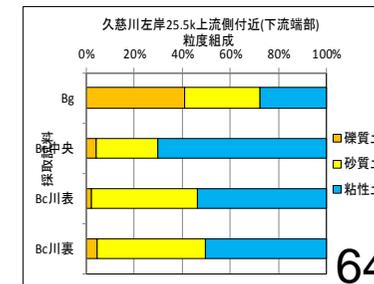
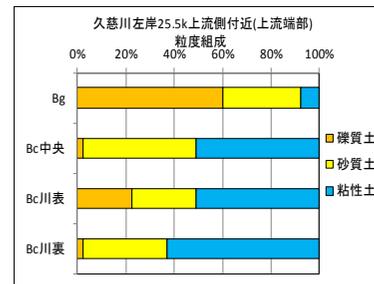
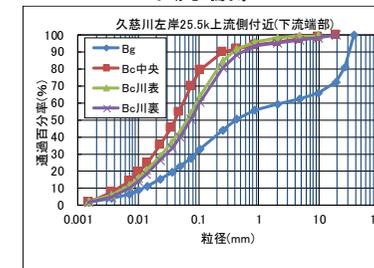
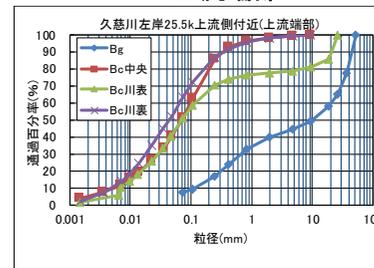
令和元年10月15日撮影

○：試料採取位置

決壊区間端部—粒度試験結果

上流端部

下流端部

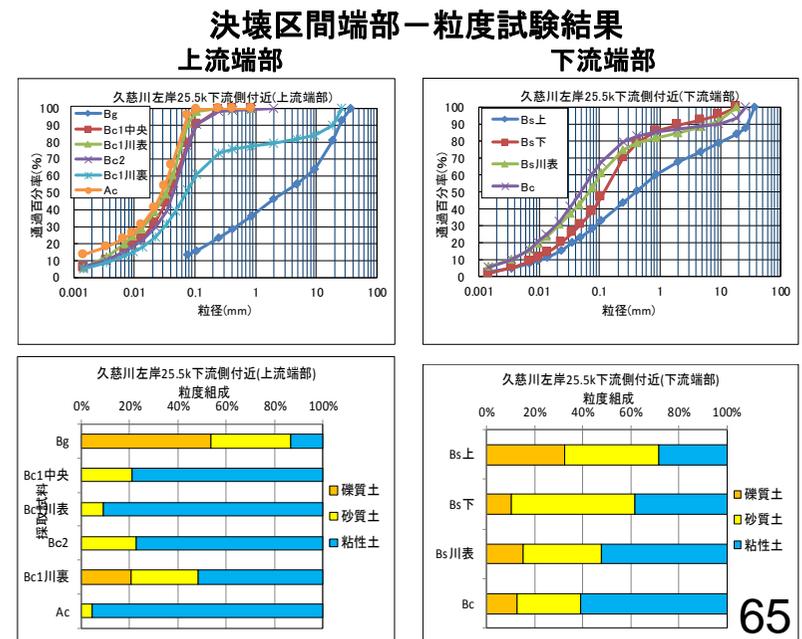
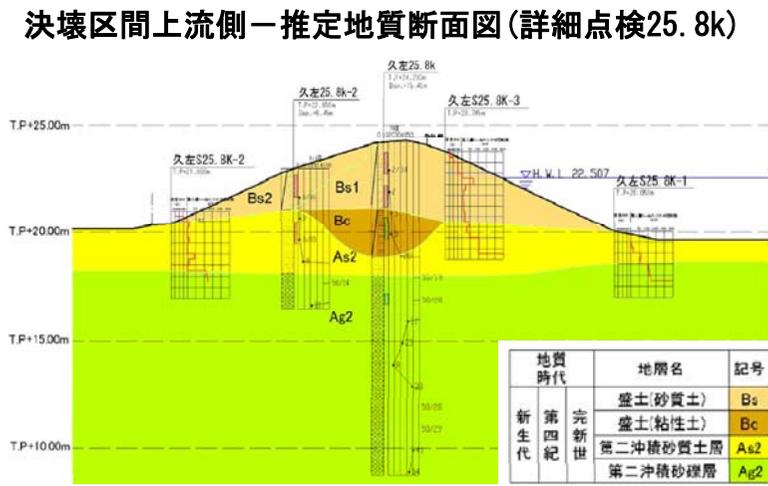
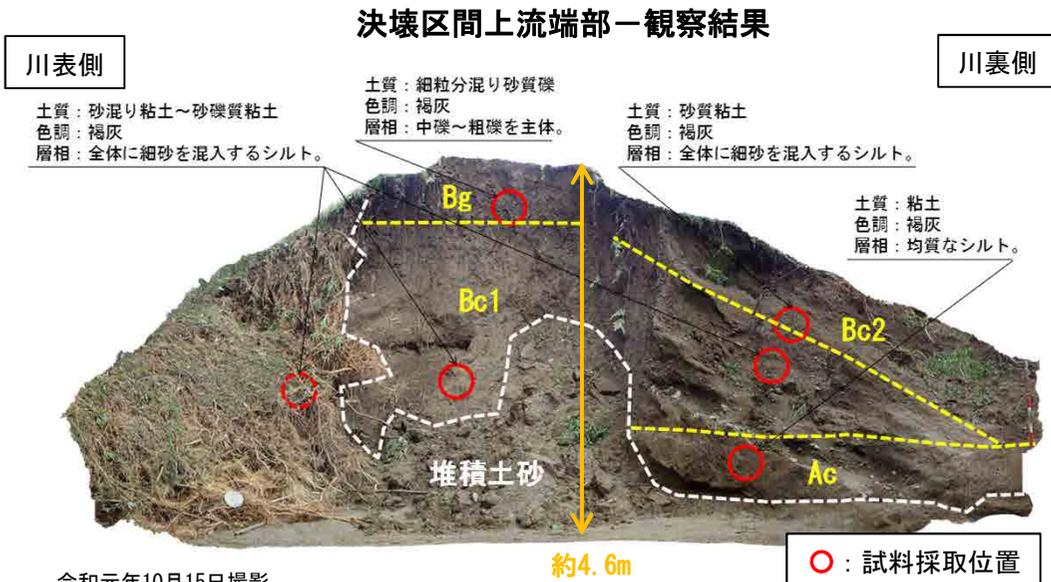


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

8. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(久慈川左岸25.5k 下流決壊部)

◆ 堤体は上下流で土質が異なり、上流端部は礫質土・粘性土で、下流端部は砂質土・粘性土で構成される。

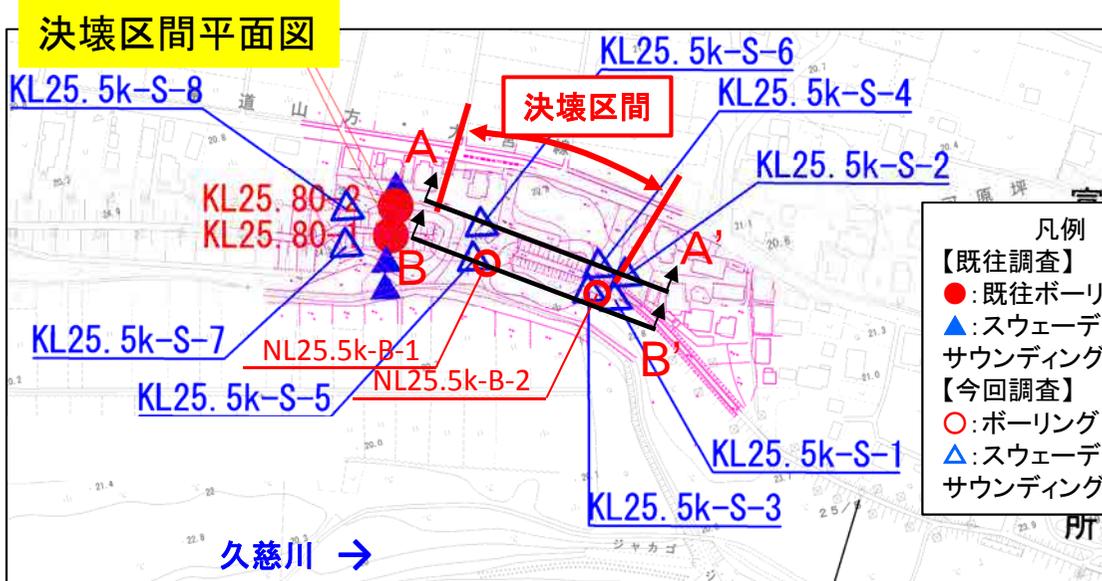


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

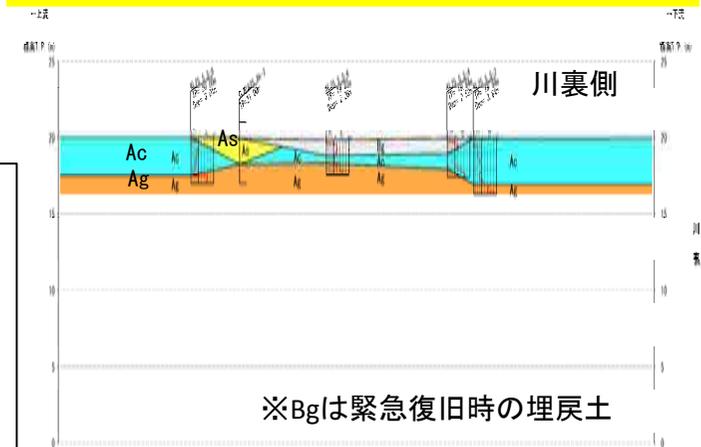
8. (3) 浸透に対する被災メカニズム(基礎地盤の土質)

◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に粘性土層が分布する。

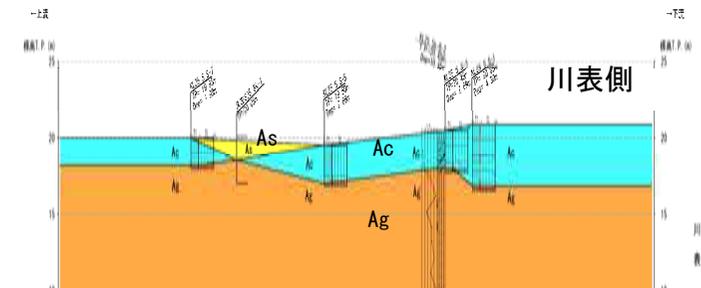
(久慈川左岸25.5k)



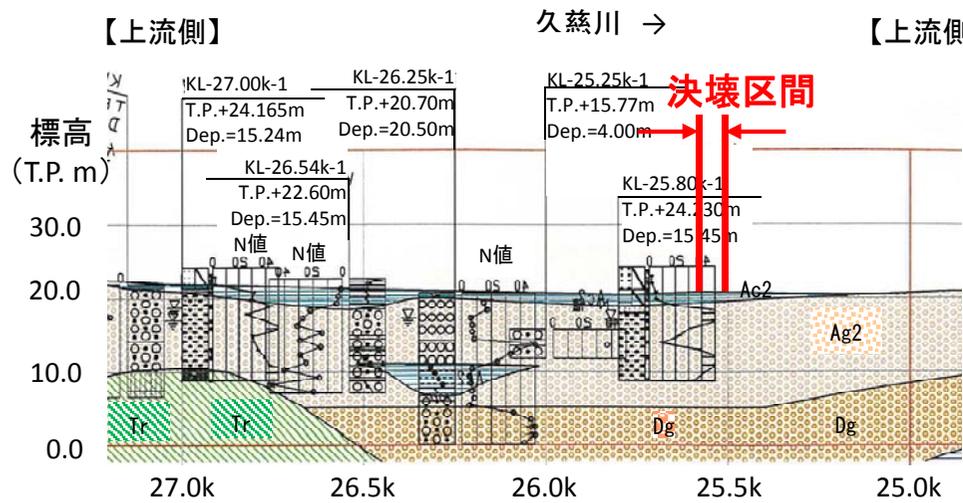
推定地質縦断図(サウンディング結果)



【上流側】 【下流側】



推定地質縦断図(久慈川左岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相
第四紀	完新世 沖積層	Ag2	砂礫
		Ac2	粘性土
		As2	砂質土
		Ac1	粘性土
	更新世 洪積層	As1	砂質土
		Dc	粘性土
第三紀	中新世 第三紀層	Ds	砂質土
		Dg	砂礫
第三紀	第三紀層	Tr	砂岩・泥岩・礫岩

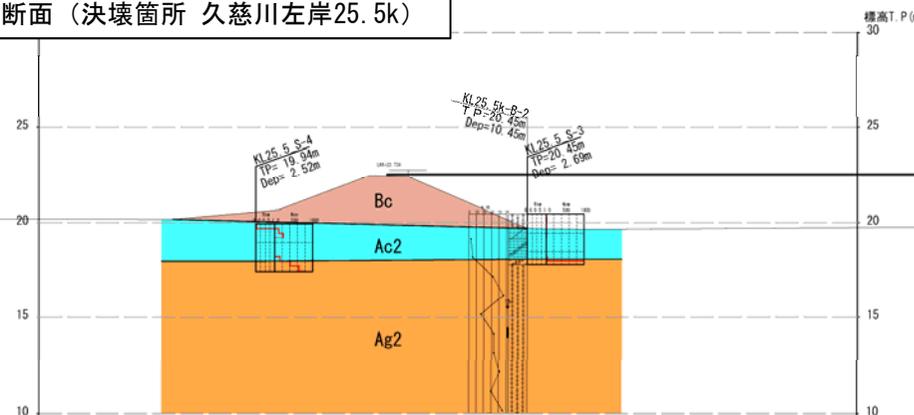
8. (3) 浸透に対する被災メカニズム(浸透に対する安全性評価)

(久慈川左岸25.5k)

- ◆ 検討断面：決壊箇所直近の断面（定期横断25.5k）に現地土質構成を記載
- ◆ 土質定数：既往資料に今回試験値（決壊断面の粒度試験まで）を反映して設定
- ◆ 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点の流量から25.5kのHQ式を用いて設定）

地盤モデル

検討断面（決壊箇所 久慈川左岸25.5k）



外力条件（台風19号）

照査結果

計算中(解析結果は、第3回資料に反映予定)

8. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

(久慈川左岸25.5k)

- ◆ 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(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない(航空写真)。
- ◆ 高水敷上の植生は倒伏しているが、流失していない(航空写真)。水害防備林の一部は倒伏している(航空写真)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間残存部)
(R1/10/15撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)

9. 久慈川左岸27.0k

9. (1) 決壊箇所 の 状況 (航空写真)

(久慈川左岸27.0k)

◆ 決壊箇所は約65mにわたって決壊している。



決壊後の状況

決壊前(2004以降)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年~撮影)

決壊後(2019/10/17)



出典: 国土地理院撮影の航空写真
(令和元年台風19号 久慈川地区 R1/10/17撮影)

9. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 左岸27.0k付近は、1905年では堤防がなく、1947年には堤防が整備されている。
- ◆ 左岸27.0k付近の河道は、1979年以降現在に至るまで位置や川幅に大きな変化はない。

(久慈川左岸27.0k)



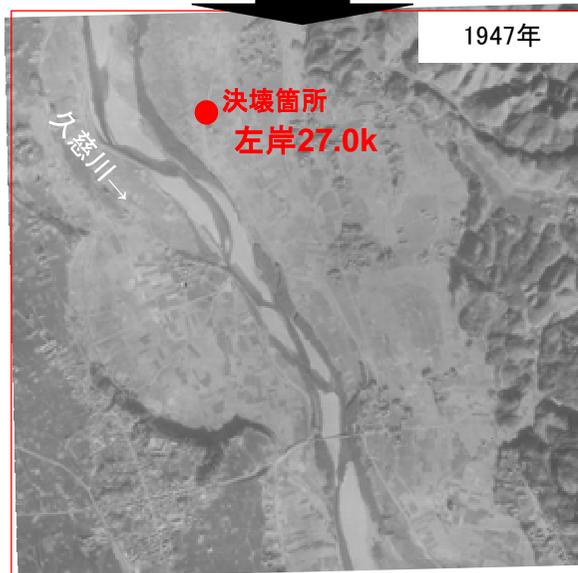
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



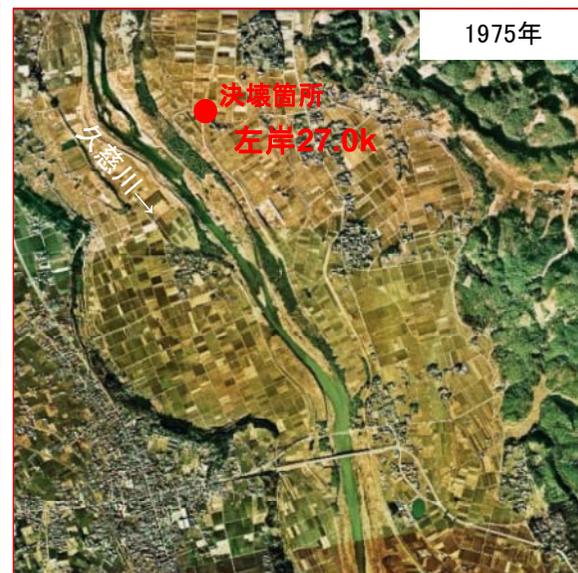
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年～撮影)

9. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

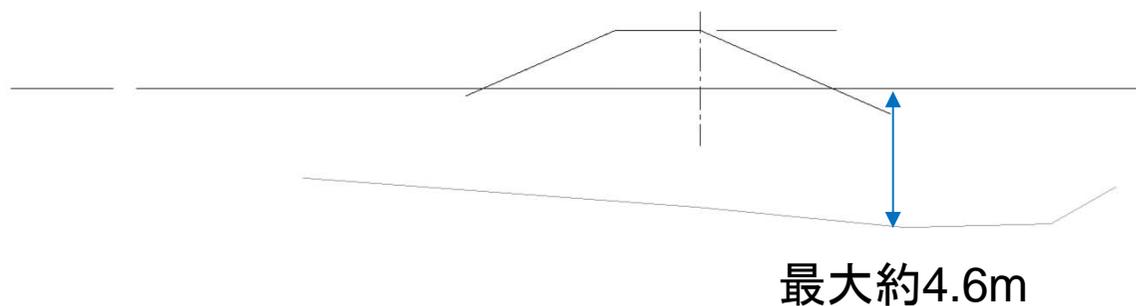
(久慈川左岸27.0k)

- ◆ 決壊区間の天端直下から川裏側にかけて横断方向に落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは、川表法尻付近で最大約4.6m



川裏

川表

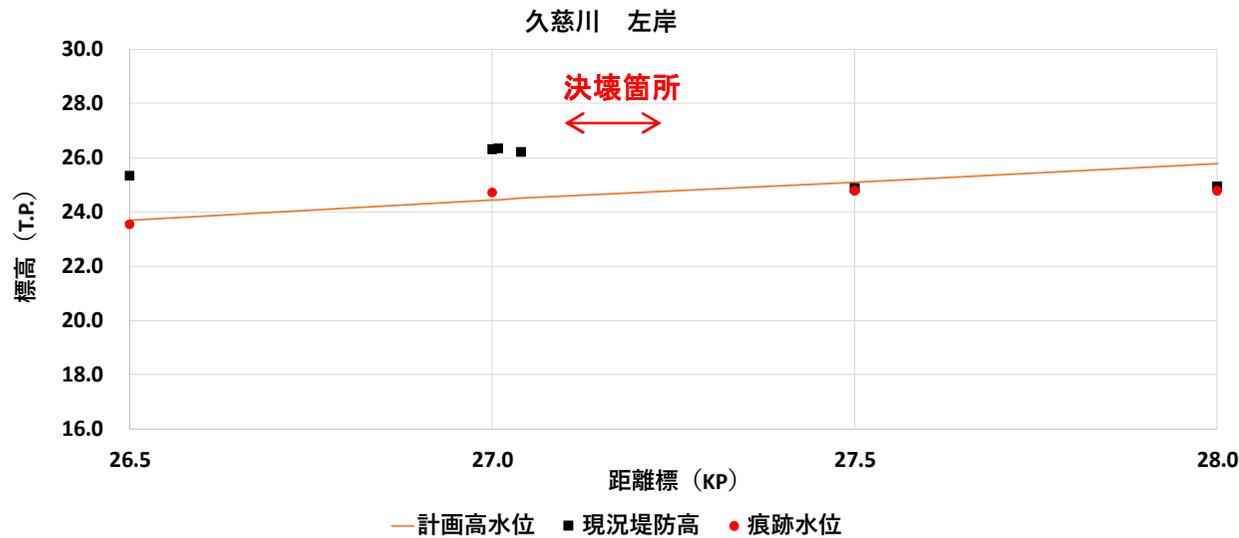


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

9. (2) 越水に対する被災メカニズム(氾濫流の状況)

- ◆ 左岸27.0kの決壊箇所から氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は下流域堤内側へ流下。

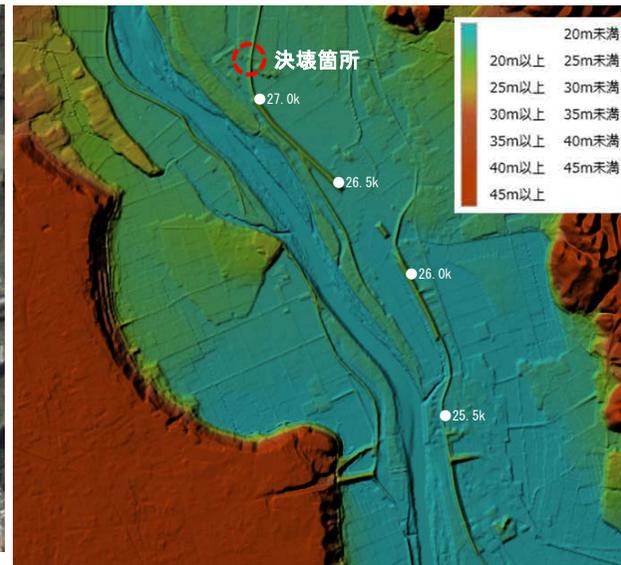
(久慈川左岸27.0k)



決壊箇所は下流に比べ堤防高が低くなっている



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形 (標高)



出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)
氾濫流の推定

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

9. (2) 越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

(久慈川左岸27.0k)

- ◆ 決壊箇所は下流側よりも堤防高が低い (①)。
- ◆ 堤防川裏部の植生は川裏側に倒伏している (②)。
- ◆ 堤防天端に越水による流木等の漂流物が残存している (③)。



①決壊箇所は下流に比べ堤防高が低い



②天端から裏法にむかっの植生の倒伏が確認される
(R1/10/15撮影)



③天端に越水による漂流物(流木)が残存
(R1/10/15撮影)



9. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

- ◆ 決壊区間の下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(決壊区間の下流直近は河川水による砂・砂礫の堆積あり)(①②)。
- ◆ 決壊区間の上流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(③)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



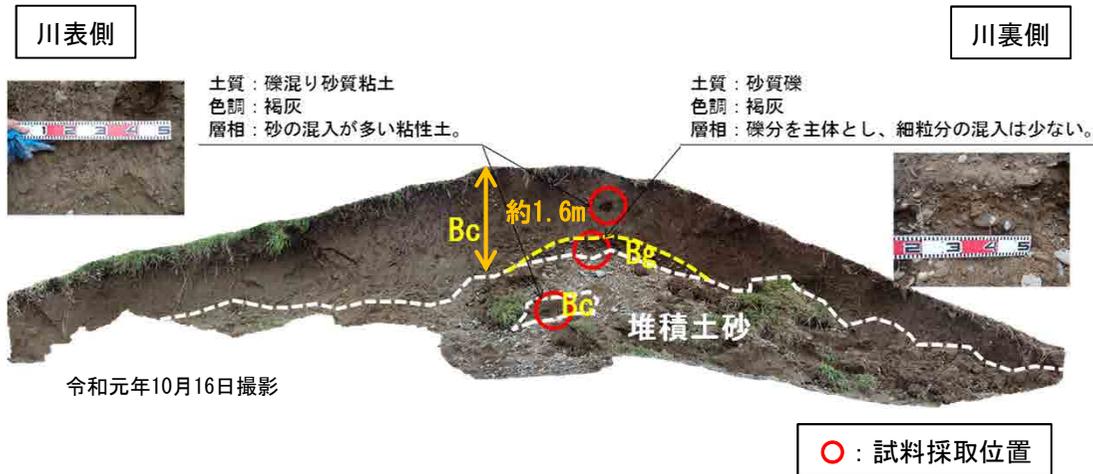
③堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)

9. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤防の土質)

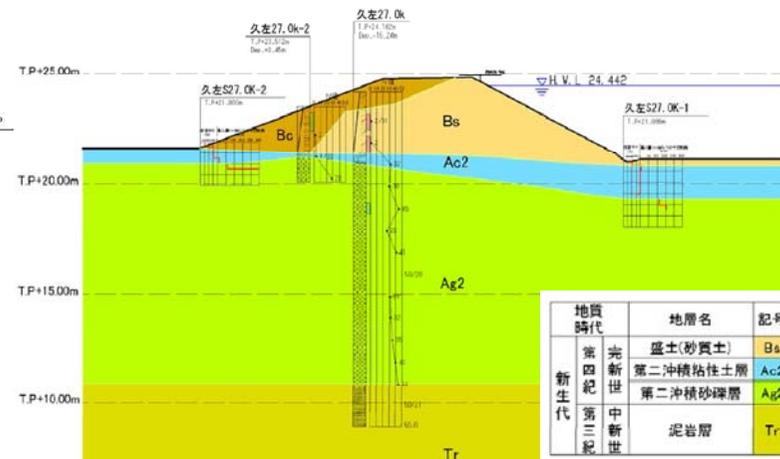
(久慈川左岸27.0k)

◆ 堤体は粘性土で構成され、全体に砂分や礫分を混入。下流端部は川裏腹付けの築堤履歴を確認。

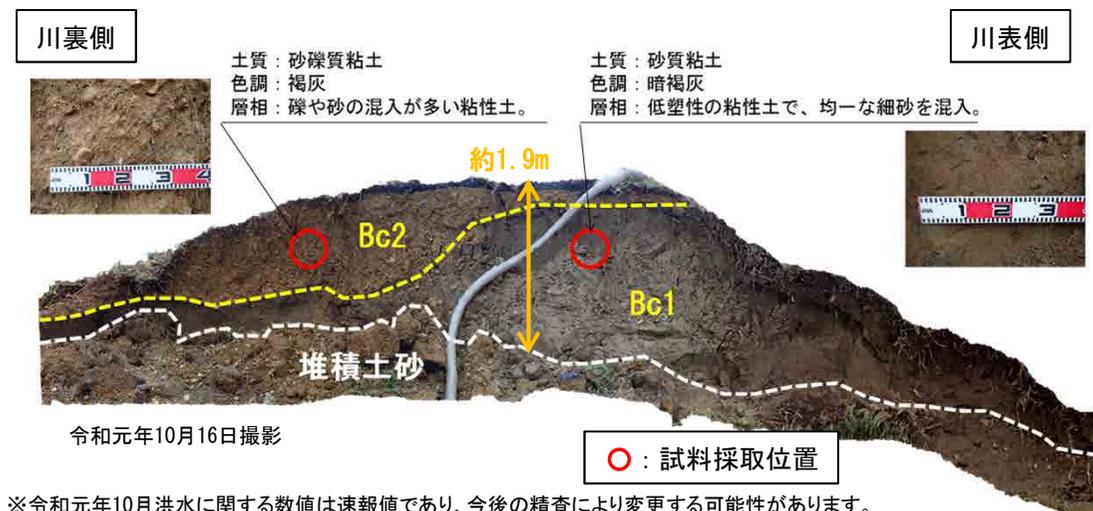
決壊区間上流端部－観察結果



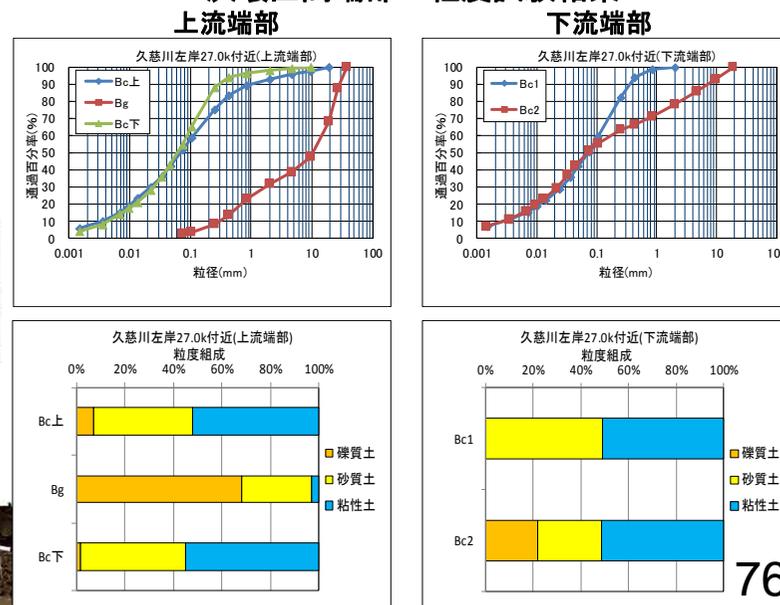
決壊区間下流側－推定地質断面図(詳細点検27.0k)



決壊区間下流端部－観察結果



決壊区間端部－粒度試験結果



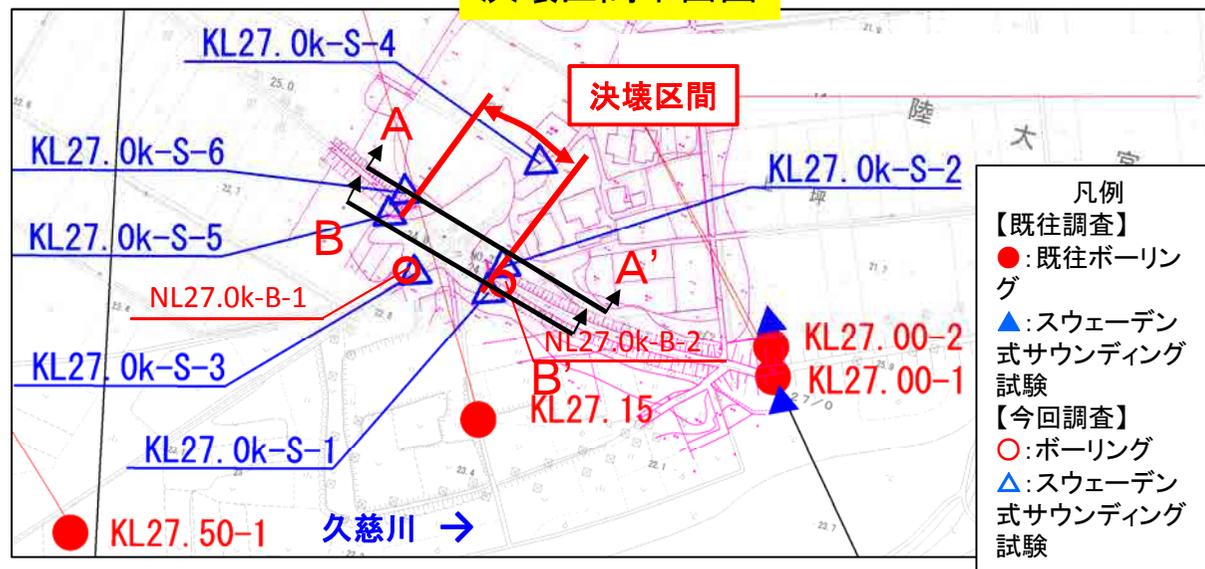
※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

9. (3) 浸透に対する被災メカニズム(基礎地盤の土質)

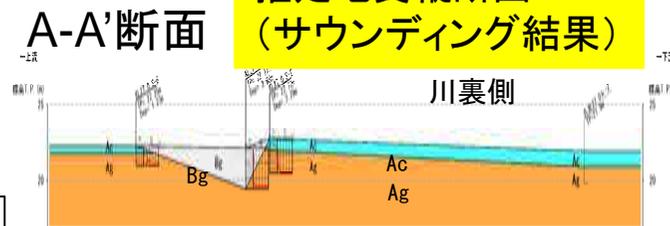
◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に粘性土層が分布する。

(久慈川左岸27.0k)

決壊区間平面図

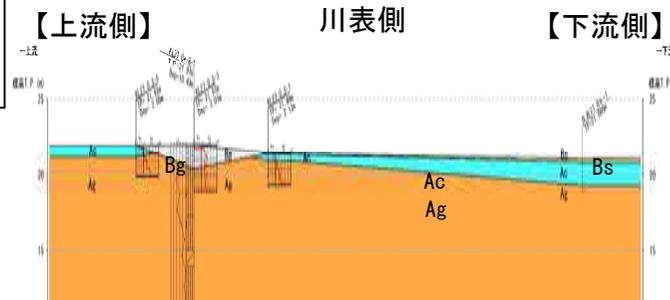


推定地質縦断図
(サウンディング結果)



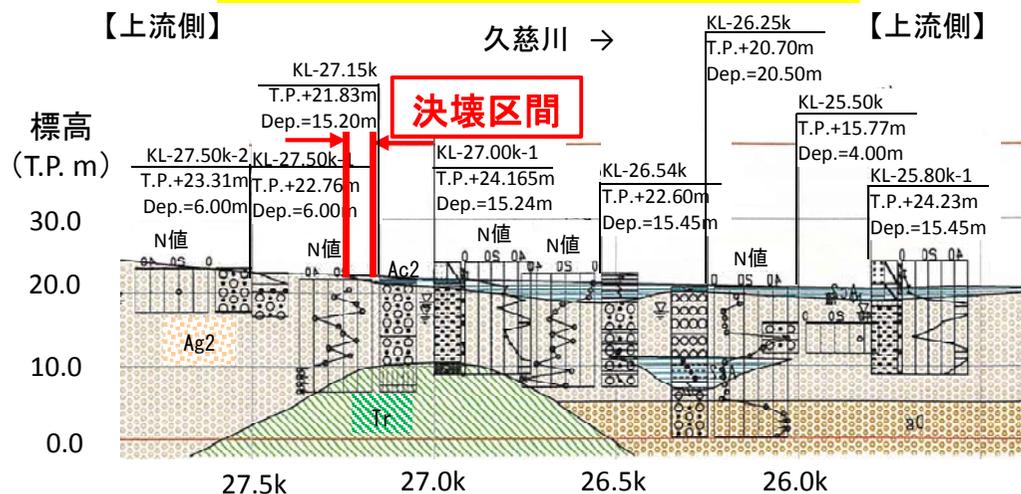
※Bgは緊急復旧時の埋戻土

B-B'断面



※Bgは緊急復旧時の埋戻土

推定地質縦断図(久慈川左岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相
第四紀 更新世	沖積層	Ag2	砂礫
		Ac2	粘性土
		As2	砂質土
	洪積層	Ac1	粘性土
		As1	砂質土
		Dc	粘性土
第三紀層	Ds	砂質土	
	Dg	砂礫	
中生代	第三紀層	Tr	砂岩・泥岩・礫岩

9. (3) 浸透に対する被災メカニズム(浸透に対する安全性評価)

(久慈川左岸27.0k)

- ◆ 検討断面：決壊箇所直近の断面（定期横断27.5k）に現地土質構成を記載
- ◆ 土質定数：既往資料に今回試験値（決壊断面の粒度試験・基礎地盤の現場透水試験まで）を反映して設定
- ◆ 検討外力：今次出水の降雨、水位ハイドロにより設定（水位は観測地点の流量から27.5kのHQ式を用いて設定）

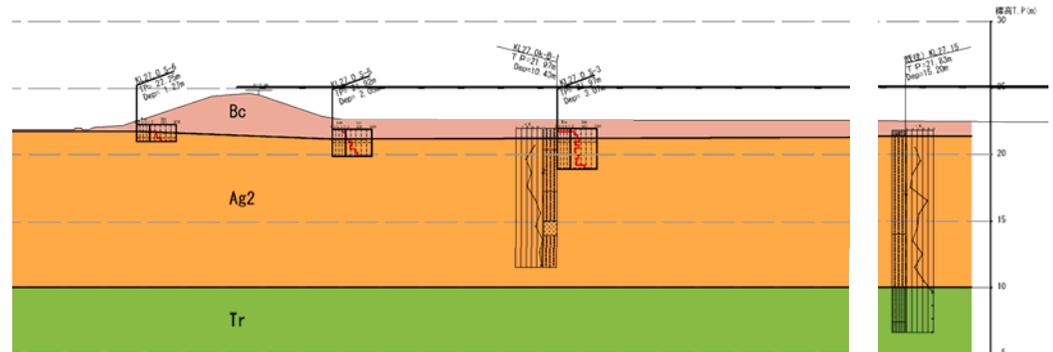
地盤モデル

土層	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	透水係数 k (cm/s)	粘着力 c (kN/m^2)	内部摩擦角 ϕ ($^\circ$)	設定根拠
堤体 Bc 粘性土	18.6	1.40E-5	51.0	0.0	決壊断面粒度D20
基礎 Ag2 礫質土	20.0	1.61E-1	0.0	41.0	現場透水
地盤 Tr 岩盤	18.5	1.00E-6	173.0	20.0	

※赤字は今回試験値

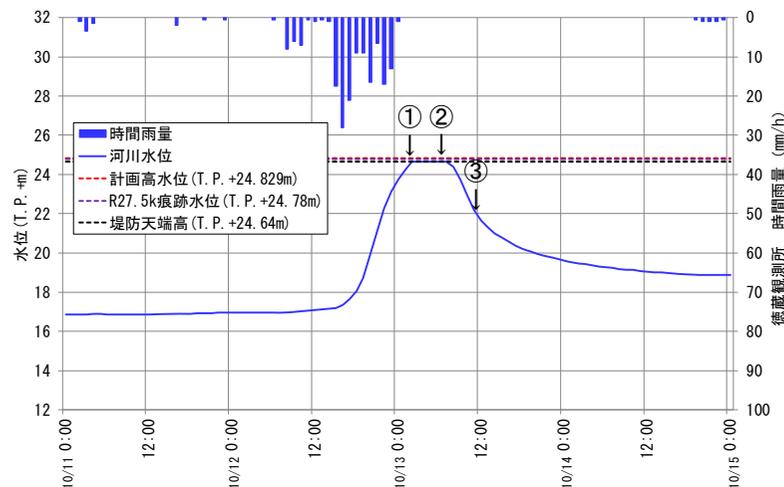
※黒字は詳細点検(那珂川左岸27.0k)の設定値

検討断面(決壊箇所 久慈川左岸27.0k)



外力条件(台風19号)

久慈川左岸27.0k



照査結果

計算中(解析結果は、第3回資料に反映予定)

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

9. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

- ◆ 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(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない(航空写真)。
- ◆ 高水敷上の植生は倒伏しているが、流失していない(航空写真)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)

10. 久慈川右岸25.5k

10. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

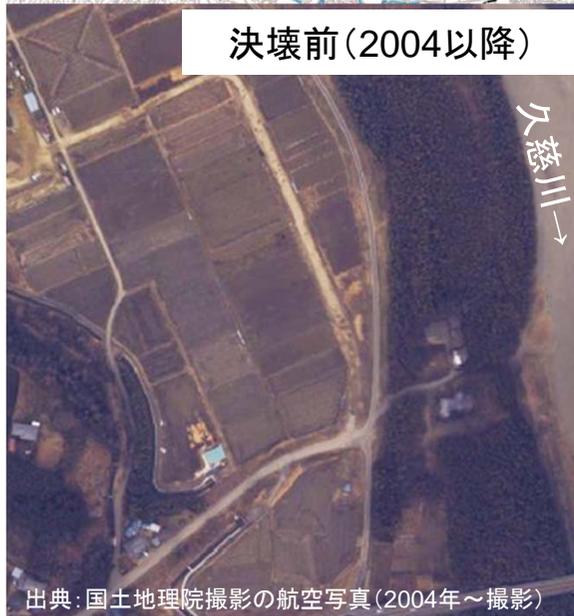
- ◆ 決壊箇所は約40mにわたって決壊している。
- ◆ 堤内地に湛水した水が、川裏側から川表側への越水が確認されている(越水状況写真、決壊直後写真)。

(久慈川右岸25.5k)



R1/10/13 6:45頃撮影

越水状況 ※水面の波より推定



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年~撮影)



斜め写真(R1/10/15撮影)



R1/10/13撮影

決壊後の状況 ※水面の波より推定

- 堤内地(川裏側)に湛水した水が、川裏側から川表側に越水

10. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 右岸25.5k付近は、1905年から堤防が整備されている。
- ◆ 右岸25.5k付近の河道は、1979年では寄州が縮小しているが、現在は1947年と同様に発達している。

(久慈川右岸25.5k)



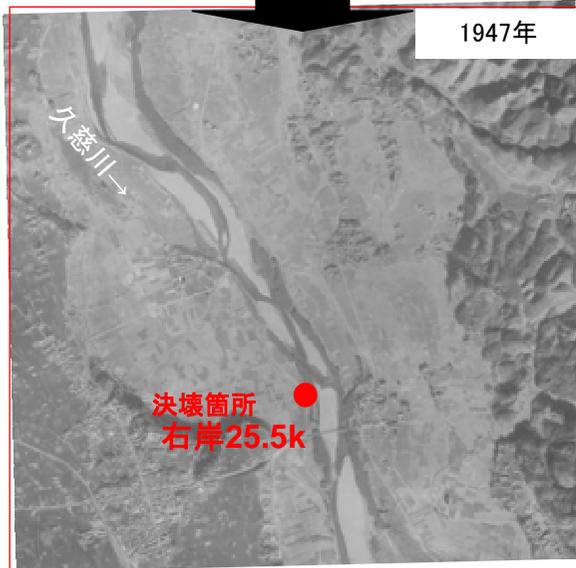
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



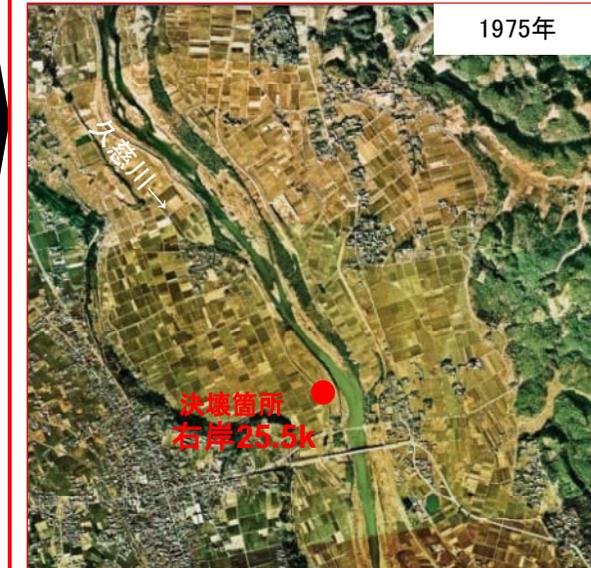
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



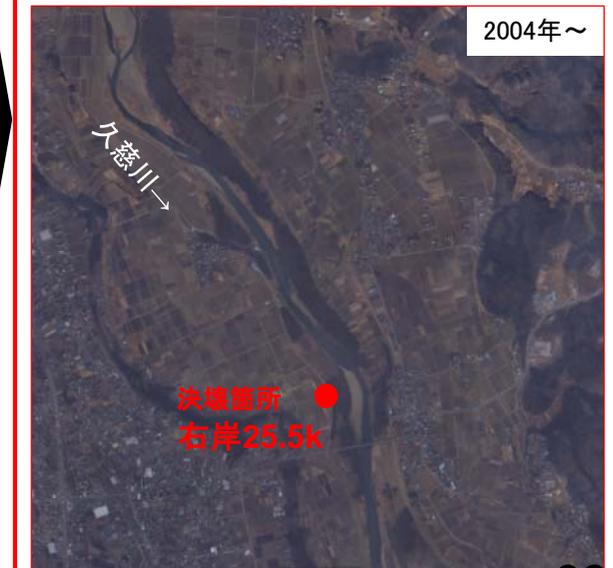
出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)

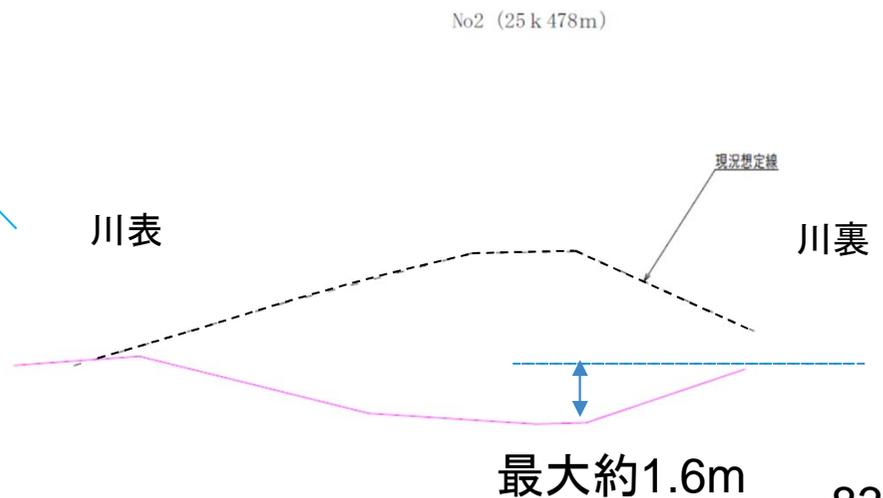
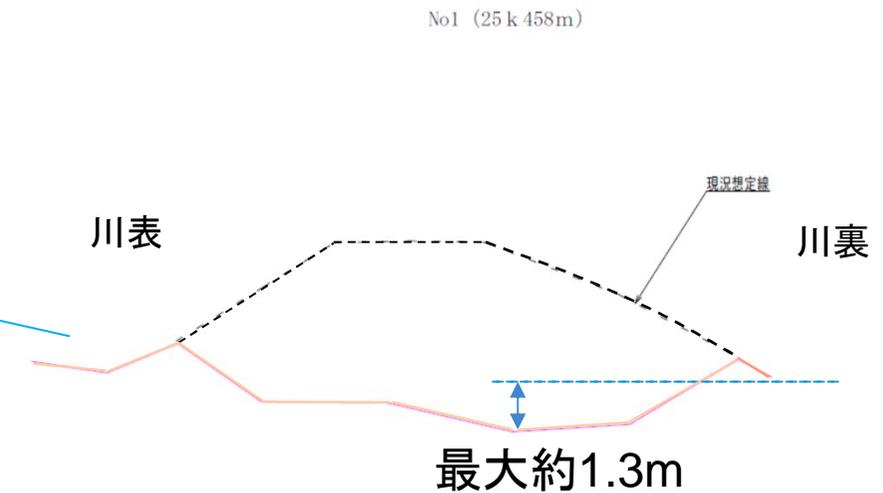
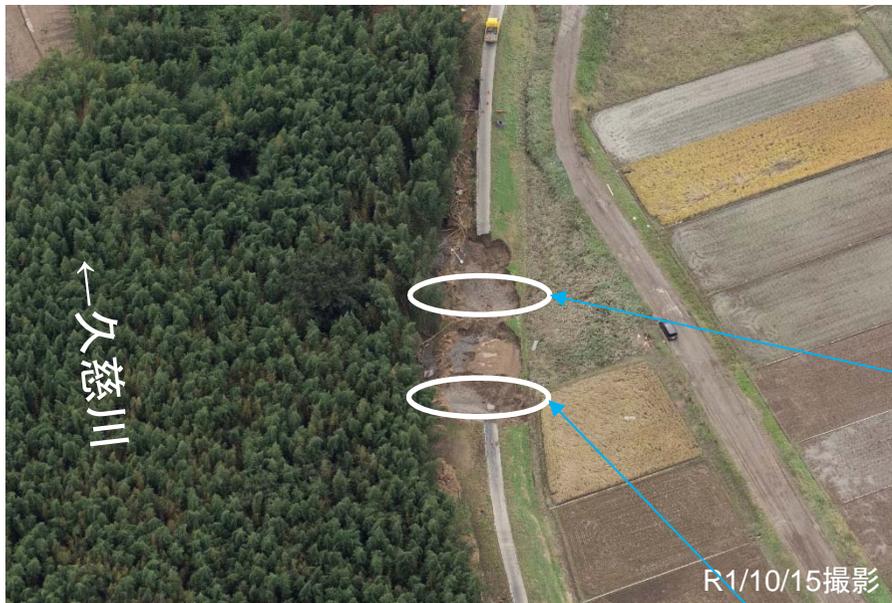


出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年～撮影)

10. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(久慈川右岸25.5k)

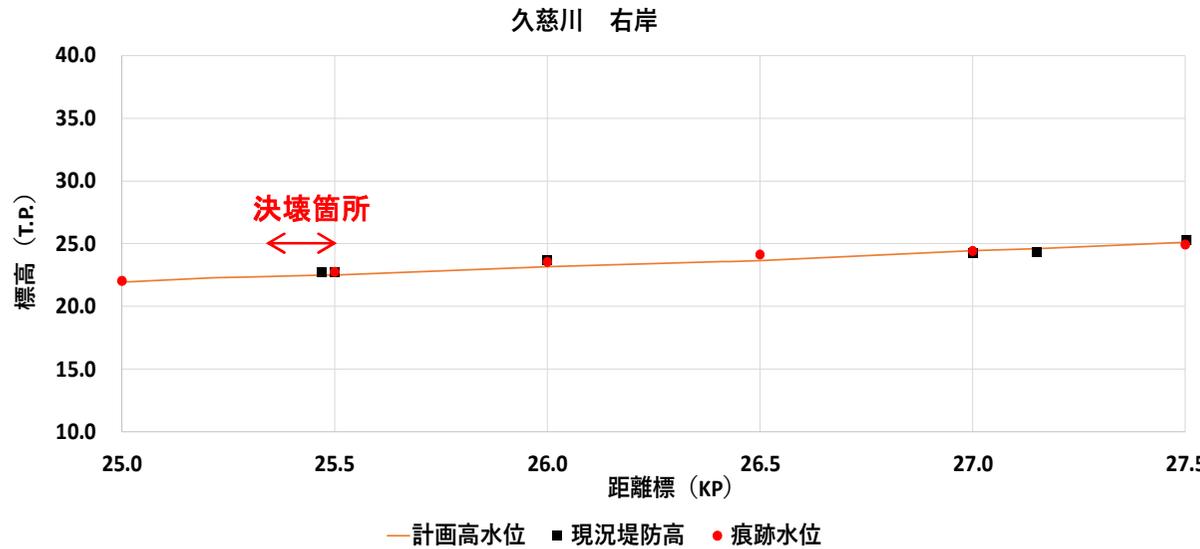
- ◆ 決壊区間の2箇所 で 落堀 が 形成 されている。
- ◆ 落堀 の 深さは、下流側 の 天端 直下 で 最大 約 1.3m、上流側 の 天端 直下 で 最大 約 1.6m



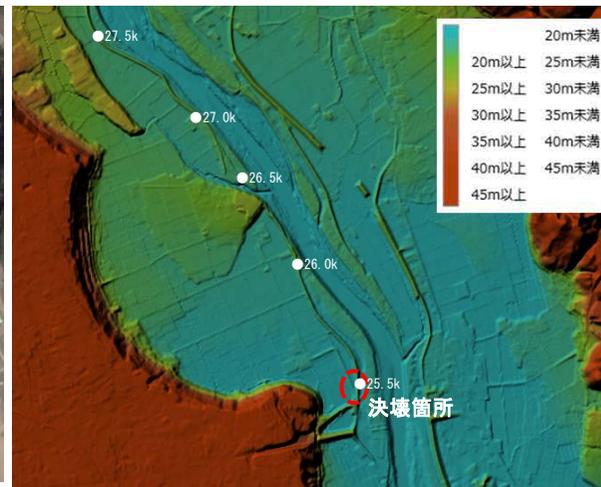
10. (2) 越水に対する被災メカニズム(氾濫流の状況)

- ◆ 決壊箇所の上流右岸26.0kから27.5kにかけて越水による氾濫が発生。
- ◆ 一旦拡散した氾濫流が地形的に決壊箇所に集中し、せき上げされ、堤内地側の水位が上昇し、川裏側から川表側への越水が発生したと考えられる。

(久慈川右岸25.5k)



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子 (10/13撮影、衛星画像)



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形 (標高)



出典：国土地理院地図撮影の航空写真 (2004年以降撮影)
氾濫流の推定

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

10. (2)越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

- ◆ 上水道取水樋管の上流で川裏側法肩が侵食されている(①②)ことから、川表側から越水し、内水が上昇したと (久慈川右岸25.5k) 推定される。
- ◆ 決壊箇所付近は、堤防表法面の植生は川表側に倒伏し(①②)、天端舗装の一部が川表側に残存している(③)ことから、川裏側から川表側に越水したと推定される。
- ◆ 堤内地の内水痕跡標高はT.P.23.33m(⑤⑥)、一方、右岸25.5kの天端高はT.P.22.75mであり、堤防天端高より内水痕跡の方がおよそ60cm高い。



※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

10. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

(久慈川右岸25.5k)

◆ 決壊区間の上下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(①~③)



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



③堤防川裏法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)

10. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(久慈川右岸25.5k)

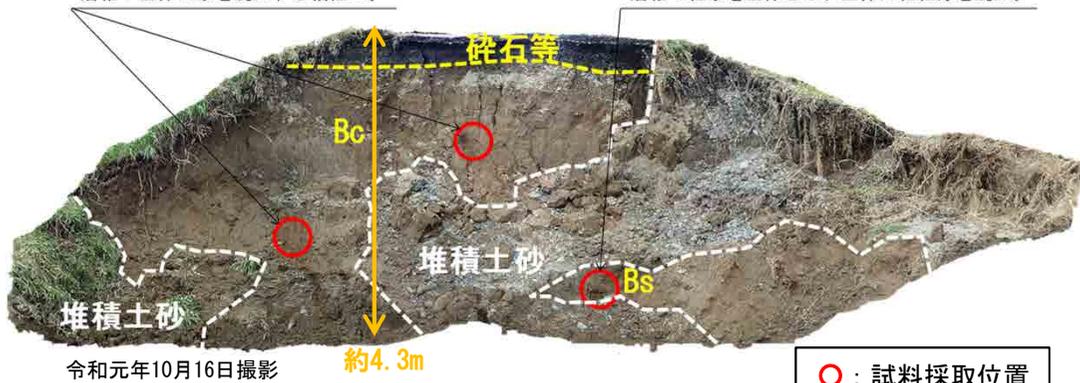
◆ 堤体は粘性土で構成され、全体に砂分を混入。

決壊区間上流端部—観察結果

川裏側

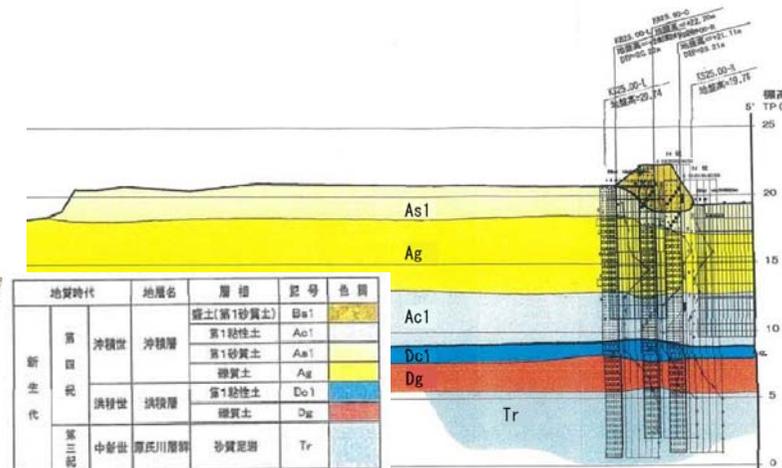
土質：砂混りシルト～砂質粘土
色調：褐灰
層相：全体に砂を混入する粘性土。

土質：シルト質砂
色調：褐灰
層相：細砂を主体とし、全体に細粒分を混入。



○：試料採取位置

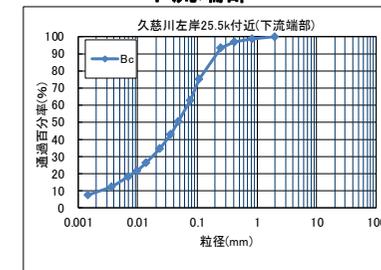
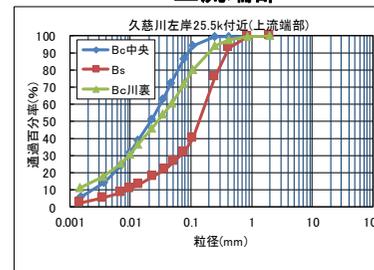
決壊区間下流側—推定地質断面図(詳細点検25.37k)



決壊区間端部—粒度試験結果

上流端部

下流端部

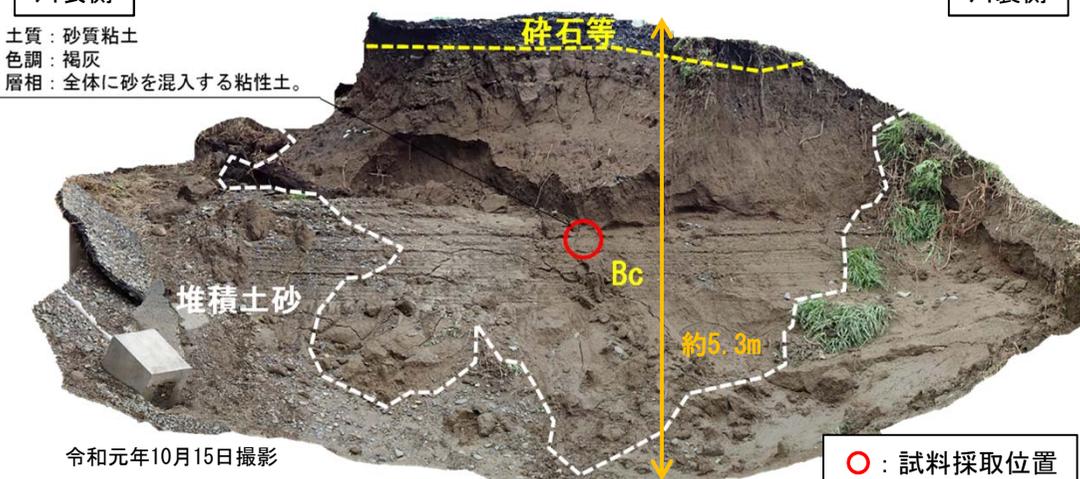


決壊区間下流端部—観察結果

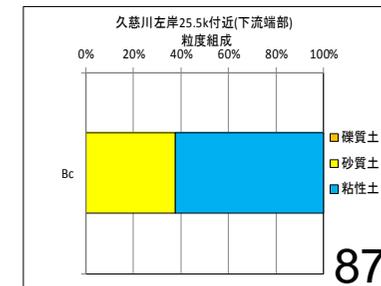
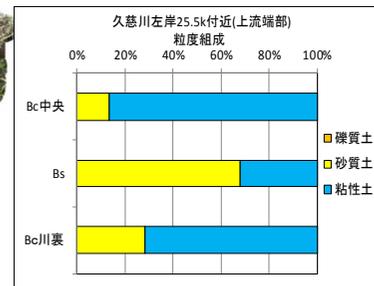
川表側

土質：砂質粘土
色調：褐灰
層相：全体に砂を混入する粘性土。

川裏側



○：試料採取位置

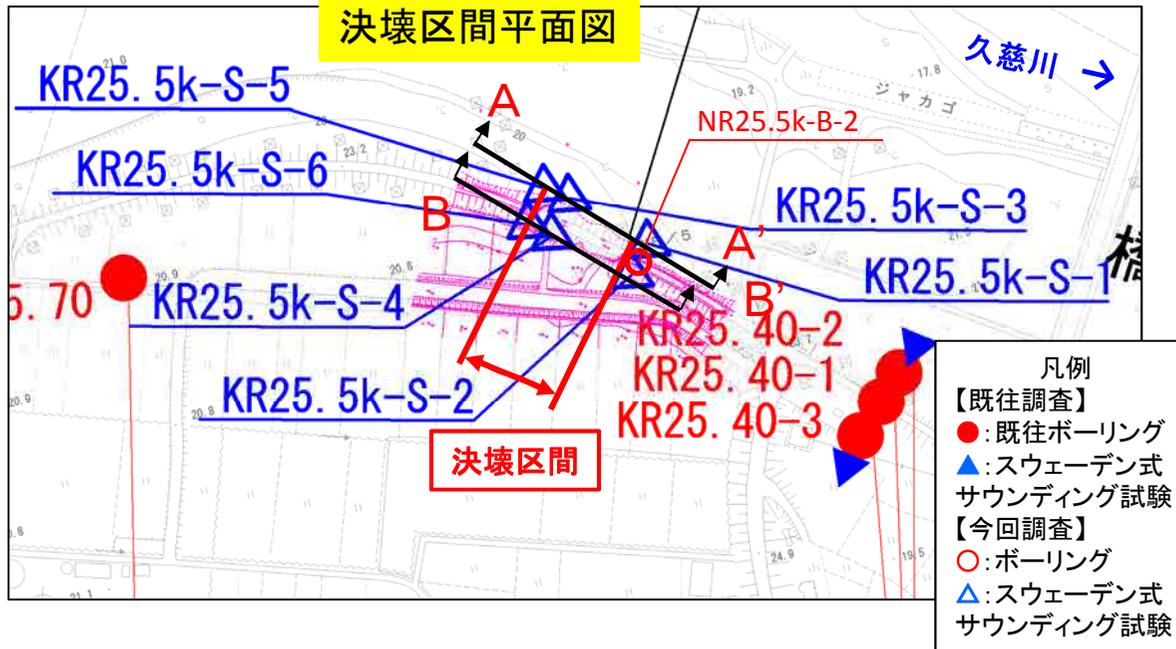


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

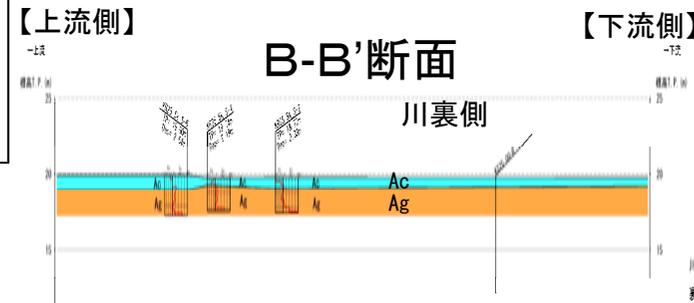
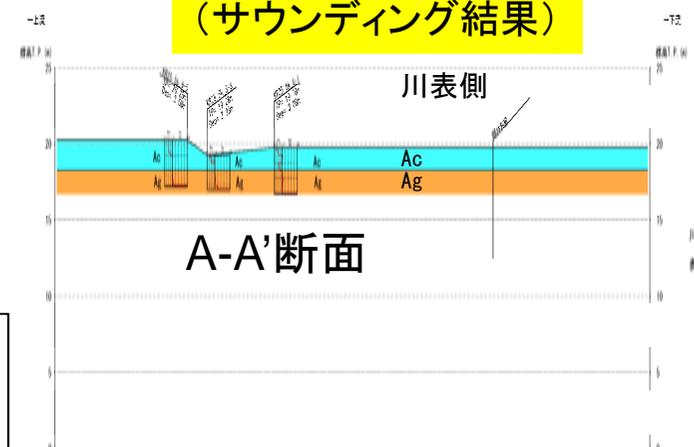
10. (3) 浸透に対する被災メカニズム(基礎地盤の土質)

◆ 堤防縦断方向の基礎地盤は礫質土層の表層に粘性土層が分布する。

(久慈川右岸25.5k)

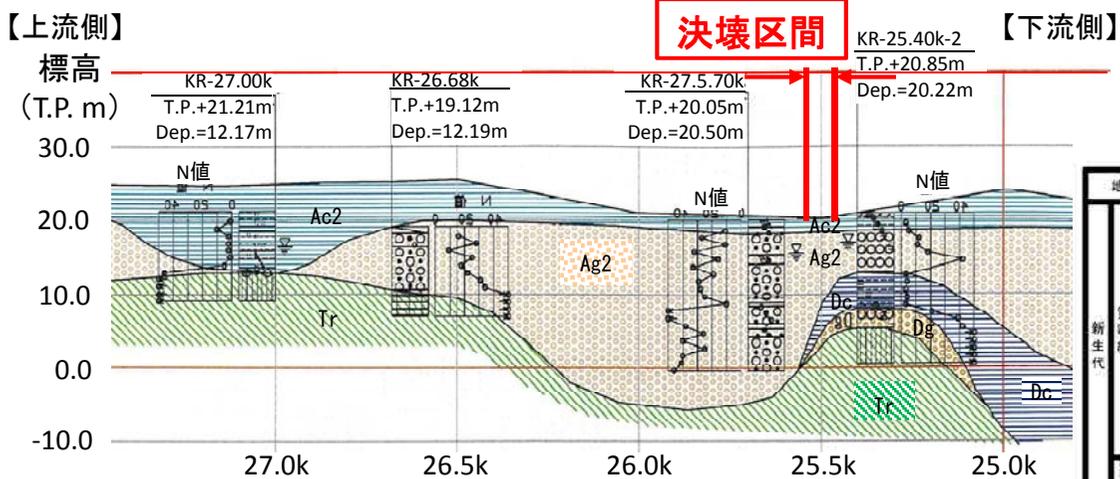


推定地質縦断図
(サウンディング結果)



- 凡例
- 【既往調査】
 - : 既往ボーリング
 - ▲: スウェーデン式サウンディング試験
 - 【今回調査】
 - : ボーリング
 - △: スウェーデン式サウンディング試験

推定地質縦断図(久慈川右岸堤防)



地質断面図凡例

地質年代	地層名	記号	層相
第四紀 更新世	沖積層	Ag2	砂礫
		Ac2	粘性土
		As2	砂質土
		Aq1	粘性土
		As1	砂質土
第三紀	洪積層	As	粘性土
		De	砂質土
		Dg	砂礫
中新世	第三紀層	Tr	砂岩・泥岩・礫岩

10. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

(久慈川右岸25.5k)

- ◆ 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。植生が川裏側から川表側への向きでの倒伏や植生のめくれが確認されている(①~③)。
- ◆ 高水敷上の侵食の痕跡は確認できない。水害防備林の一部は倒伏している(航空写真)。



航空写真(斜め写真R1/10/15撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/15撮影)



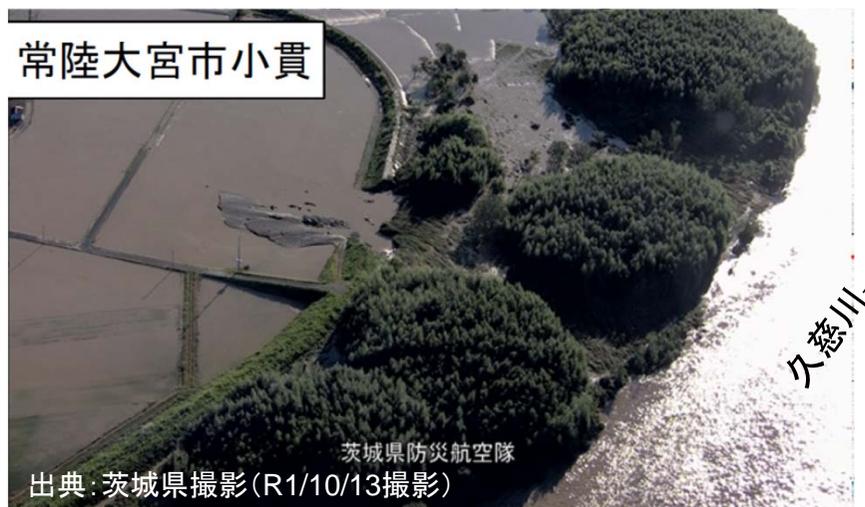
③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/15撮影)

11. 久慈川左岸34.0k(県管理)

11. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

(久慈川左岸34.0k)

◆ 決壊箇所は約60mにわたって決壊している。



決壊後状況

11. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

- ◆ 左岸34.0k付近は、1905年から堤防が整備されており、1975年には、その下流側まで整備されている。 (久慈川左岸34.0k)
- ◆ 河道は、1947年では寄洲が発達して右岸側に位置しているが、1979年から現在まで河道の位置に大きな変化は見られない。



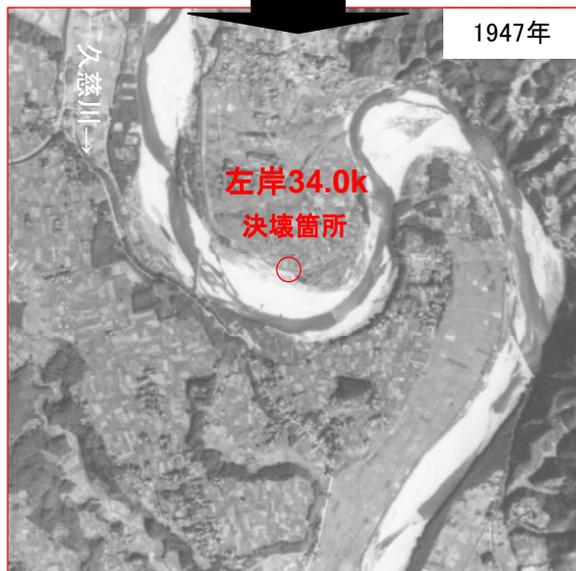
出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮)



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年～撮影)

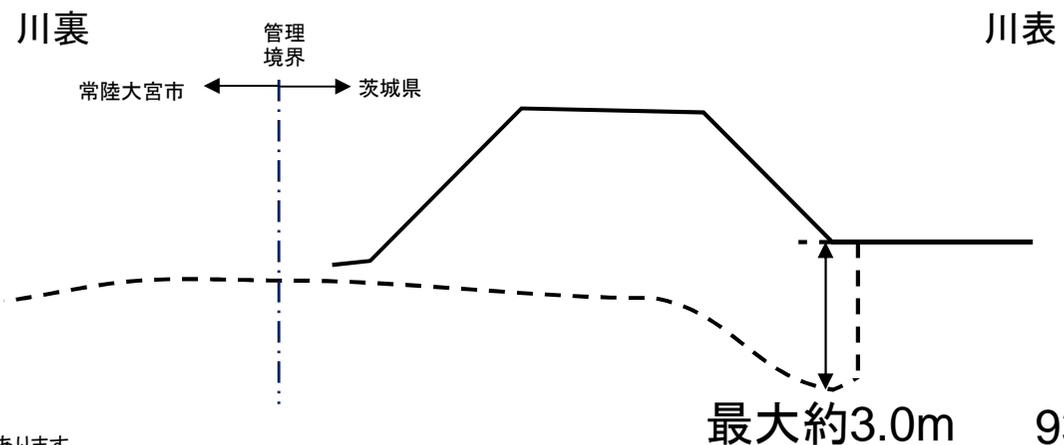
11. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(久慈川左岸34.4k)

- ◆ 決壊区間の川表法尻～天端直下で落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは、川表法尻で最大約3.0m



①落堀の状況

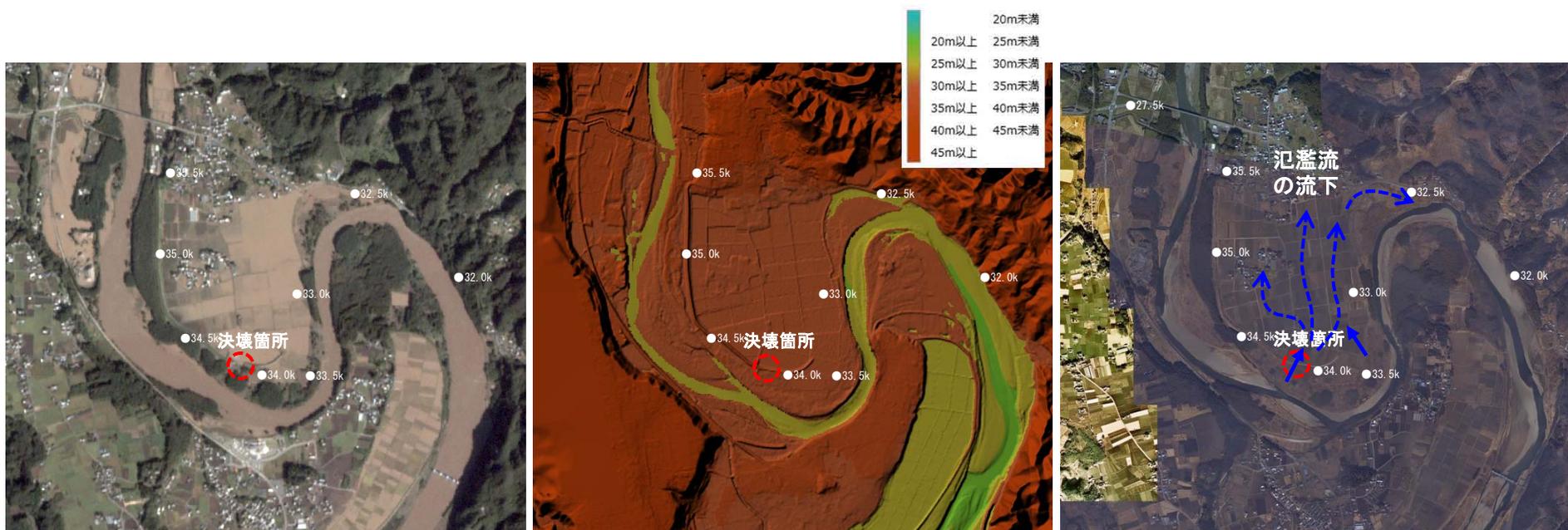


※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

11. (2) 越水に対する被災メカニズム(氾濫水の状況)

(久慈川左岸34.0k)

- ◆ 久慈川左岸34.0kの決壊による氾濫に加え、34.0kより下流の無堤部からの溢水で氾濫が発生。
- ◆ 氾濫流は下流側堤内地へ流下



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子（10/13撮影、衛星画像）

出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形（標高）

出典：国土地理院地図撮影の航空写真（2004年以降撮影）
氾濫流の推定

11. (2)越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

(久慈川左岸34.0k)

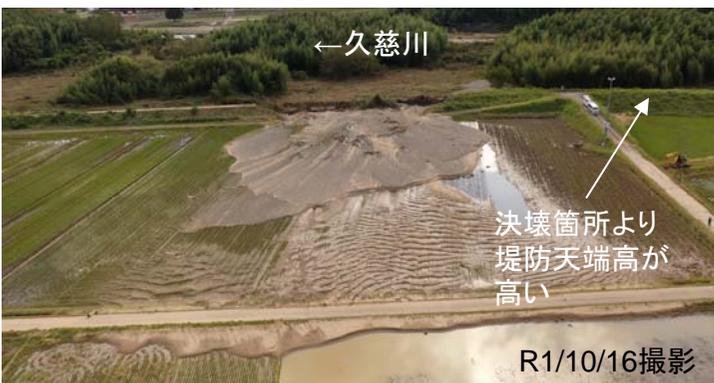
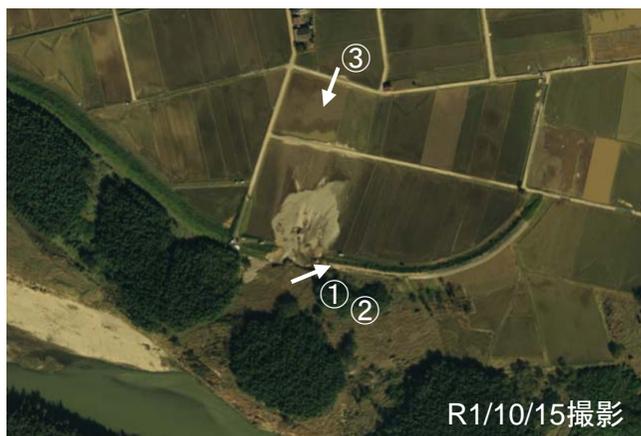
- ◆ 決壊箇所は越水によると推定される裏法面の植生が川裏側に倒伏している (①)。
- ◆ 堤防天端～川裏法肩に越水による漂流物が残存している (②)
- ◆ 決壊箇所上流側は決壊箇所より堤防天端高が高い (③)



①川裏側法面の植生が川裏側に倒伏している。



②天端～川裏側法肩に漂流物が残存している。



③決壊箇所上流側は決壊箇所より堤防天端高が高い。

11. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

(久慈川左岸34.0k)

◆ 決壊区間の上下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない。



UAV写真(斜め写真R1/10/16撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/28撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)



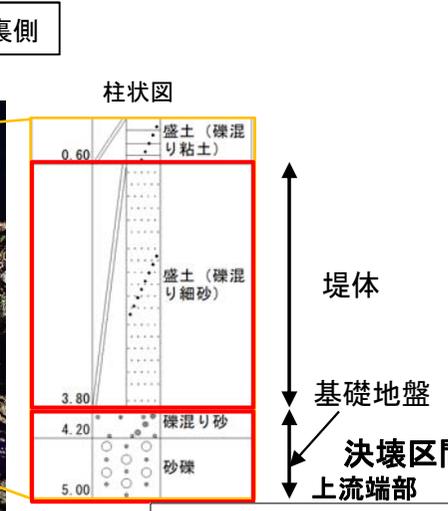
③堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)

11. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

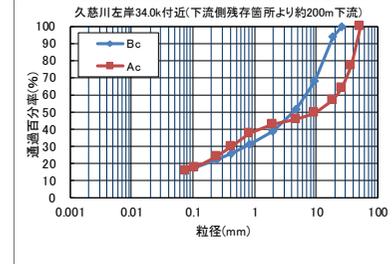
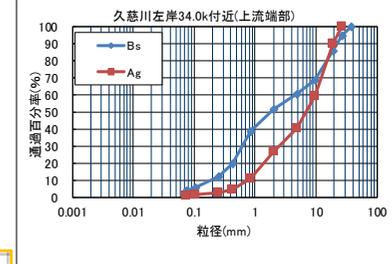
(久慈川左岸34.0k)

- ◆ 堤体は砂質土で構成され、砂は細砂～中砂を主体。
- ◆ 基礎地盤は簡易ボーリング調査より砂質土・礫質土と想定される。

決壊区間上流端部－観察結果



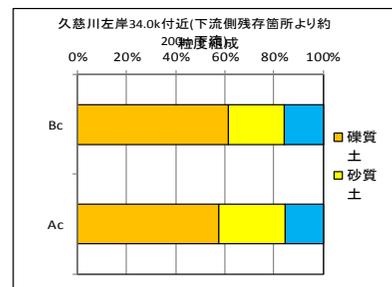
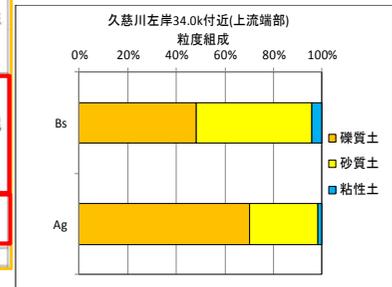
決壊区間端部－粒度試験結果



※仮復旧後、簡易ボーリングにて土質確認実施

□ : 試料採取位置

決壊区間下流端部－観察結果



□ : 試料採取位置

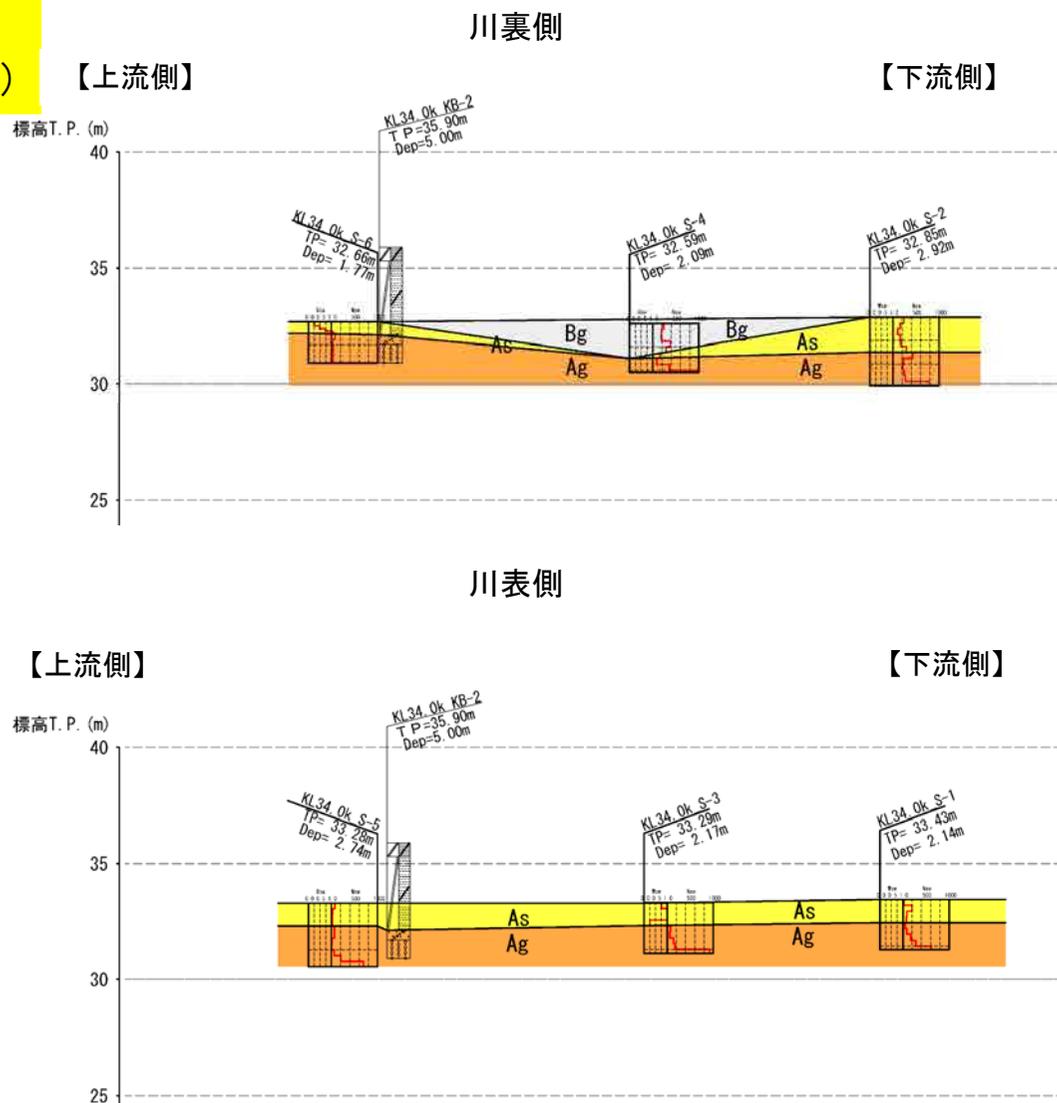
※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

11. (3) 浸透に対する被災メカニズム(基礎地盤の土質)

(久慈川左岸34.0k)

◆ 基礎地盤は砂質土・礫質土で構成される。

推定地質縦断図
(サウンディング結果)



11. (3) 浸透に対する被災メカニズム(浸透に対する安全性評価)

計算中(解析結果は、第3回資料に反映予定)

11. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

(久慈川左岸34.0k)

◆ 決壊区間の上下流とも護岸が整備され、侵食の痕跡は確認できない(①③)。



UAV写真(斜め写真R1/10/16撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/28撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)

	久慈川左岸25.5k	久慈川左岸27.0k
越水	<ul style="list-style-type: none"> ● 写真により越水している状況が確認された。 ● 裏法面の侵食、川裏側への植生の倒伏が確認された。 ● 決壊箇所傍の痕跡水位は現況堤防高よりも高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 川裏側への植生の倒伏が確認された。 ● 決壊箇所の痕跡水位はデータが取得できなかった。
影響程度	○	○
浸透	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は上流側が礫質土と粘性土、下流側が砂質土、粘性土で構成され、基礎地盤は礫質土層の表層に粘性土層が分布する。 ● 解析中 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は礫質土・粘性土で構成され、基礎地盤は礫質土層の表層に粘性土層が分布する。 ● 解析中
影響程度	(調査中)	(調査中)
侵食	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上下流とも川表法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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 壊箇所の上下流とも川表法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	—	—
影響程度	—	—

	久慈川右岸25.5k	久慈川左岸34.0k(県管理)
越水	—	● 川裏側への植生の倒伏、天端に漂流物が確認された。
影響程度	—	○
浸透	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は砂分の多い粘性土で構成され、基礎地盤は礫質土層の表層に砂質土が分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上下流の近傍も含めて噴砂や漏水が確認されていない。 ● 堤体は砂質土で構成され、基礎地盤は砂質土・礫質土が分布する。 ● 解析中
影響程度	×	(調査中)
侵食	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上流とも川表法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。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上流とも川表法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	×	×
堤内地からの越流	<ul style="list-style-type: none"> ● 6:45撮影の写真により川側に越水している状況が確認された。 ● 衛星画像により、決壊箇所上流、27.0k付近や26.5k付近からの越流が確認された。 ● 表法の川側への植生の倒伏やめくれ、表法肩に漂流物(タイヤ等)が確認された。 ● 堤内地側の痕跡水位は現況堤防高よりも高い。 	—
影響程度	○	—

12. 浅川の概要

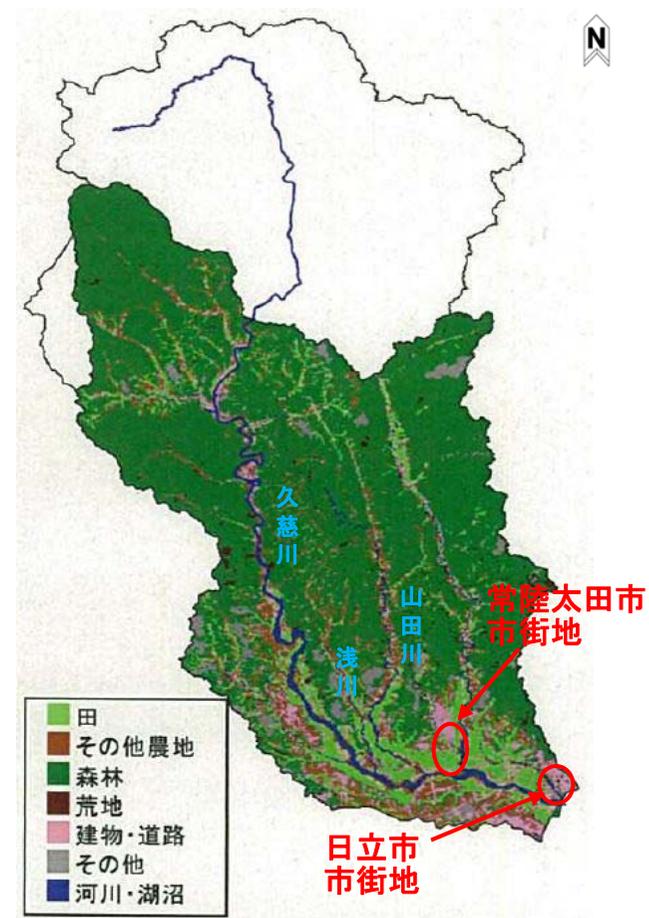
12. (1) 浅川流域の概要

- ◆ 浅川は、常陸大宮市を流れる久慈川水系の一級河川。
- ◆ 久慈川合流点より下流部には市街地が広がり、特に常陸太田市、日立市に人口が集中。



土地利用

■ 本圏域の土地利用は、森林・田畑が約87%、宅地等の利用が約6%となっている。



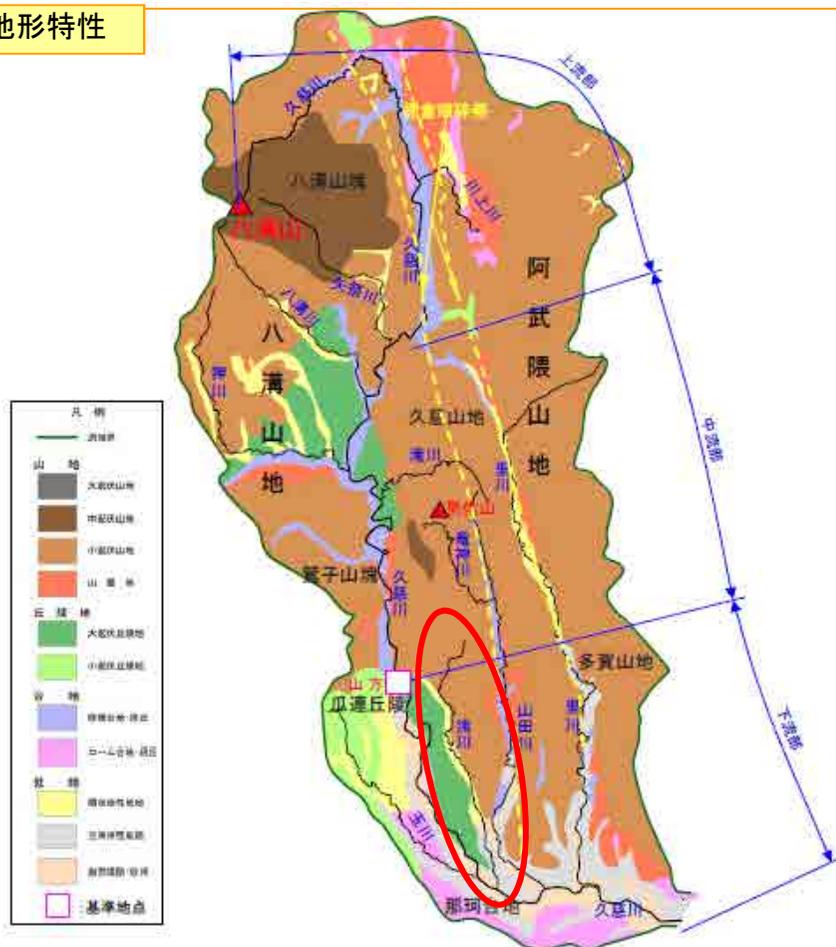
出典: 国土数値情報土地利用メッシュデータ

出典: 国土地理院 数値地図200000(地図画像)、50mメッシュ

12. (1) 浅川流域の概要

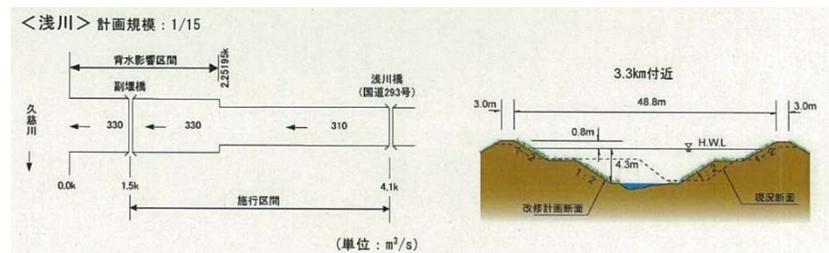
- ◆ 浅川は久慈川17.5kに合流する。
- ◆ 浅川流域における年平均降水量は全国平均に較べて少ない。

地形特性

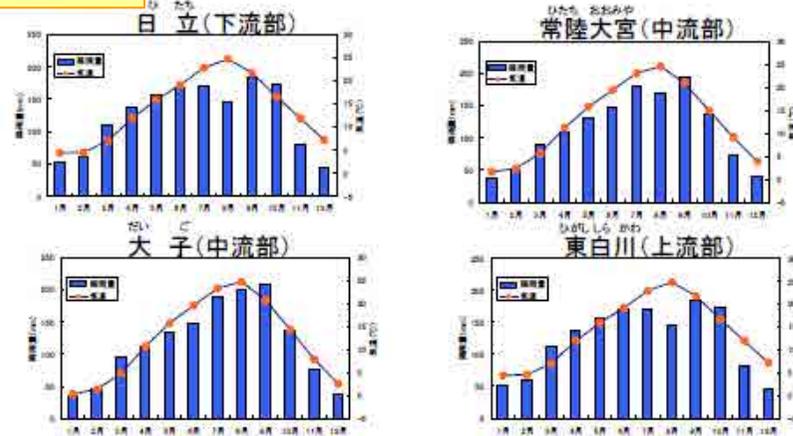


・山地から低地へと流れ、久慈川へと合流する。

流量配分と代表断面



降雨特性



久慈川流域の月別平均気温・平均降水量(1982-2011)

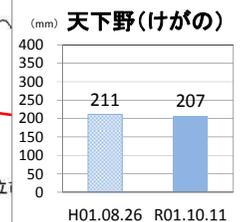
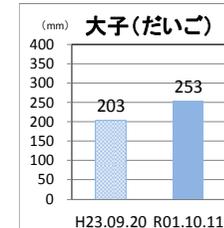
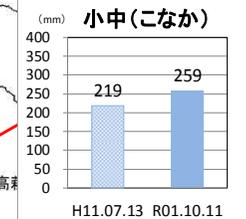
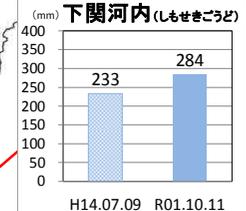
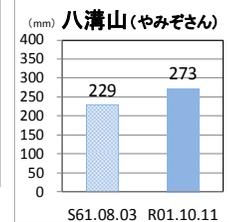
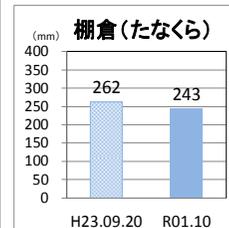
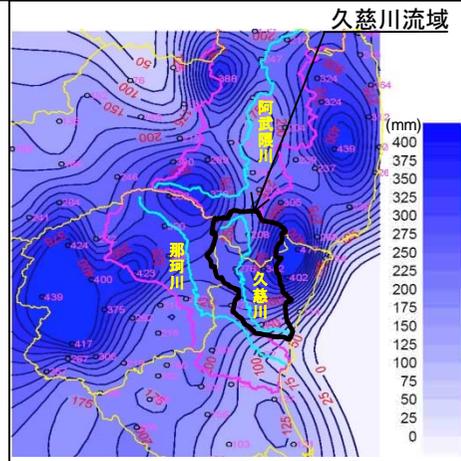
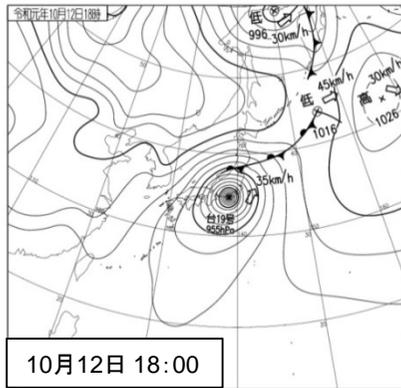
- ・年平均降水量は約1,300mmであり全国平均約1,700mm (約0.8倍) より少ない。
- ・山形地点上流の阿武隈山地は多雨傾向にある。
- ・中・上流部の降水量は夏季(7~9月)に多い。

13. 今次出水の概要(令和元年台風第19号)

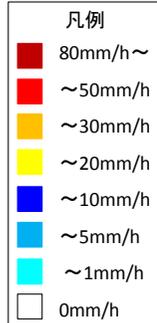
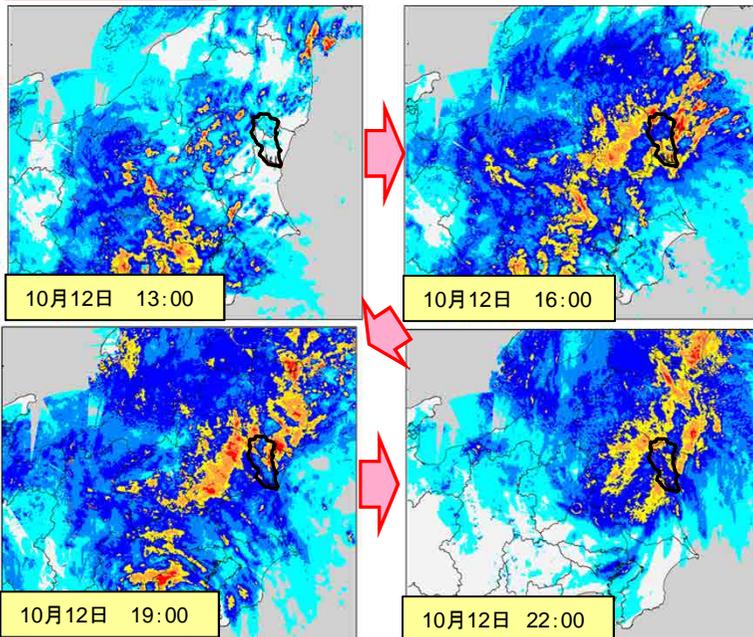
13. (1) 今次出水の降雨の概要

◆ 本州の半分以上を強風域が覆うほど大型な台風第19号が関東地方を直撃し、広範囲で強い雨が降り続いた影響で、記録的な大雨となった。

気象・降雨の概要



レーダ雨量図



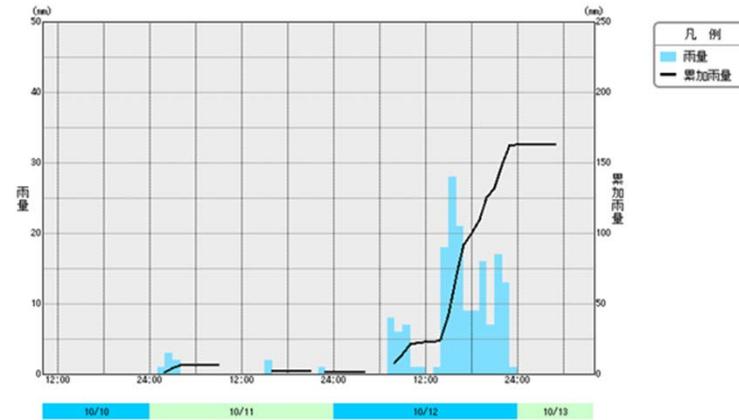
■ : 2日雨量 (既往最多)
■ : 2日雨量 (今回洪水)

項目	観測所名	河川名	統計期間
雨量	棚倉	久慈川	昭和29年から
雨量	八溝山	八溝川	昭和46年から
雨量	下関河内	小田川	昭和42年から
雨量	大子	久慈川	昭和25年から
雨量	小中	里川	昭和56年から
雨量	天下野	山田川	昭和29年から
雨量	太田	里川	昭和28年から

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。107

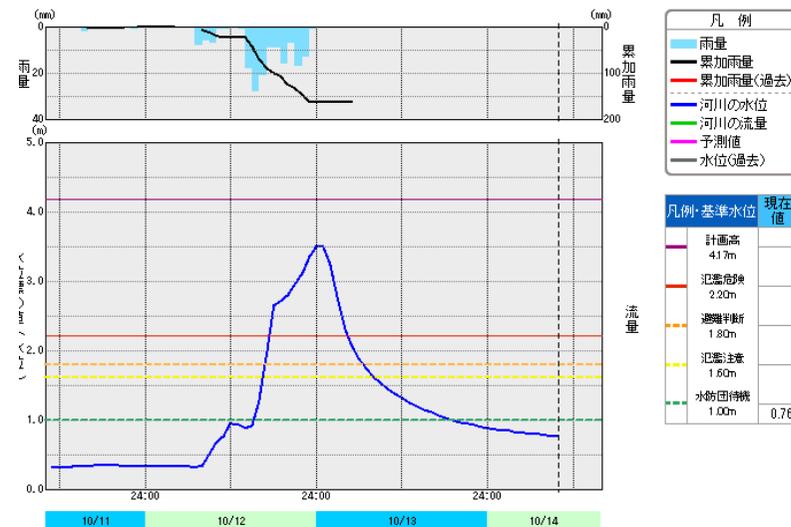
13. (2) 今次出水の水位の状況

中野雨量観測所



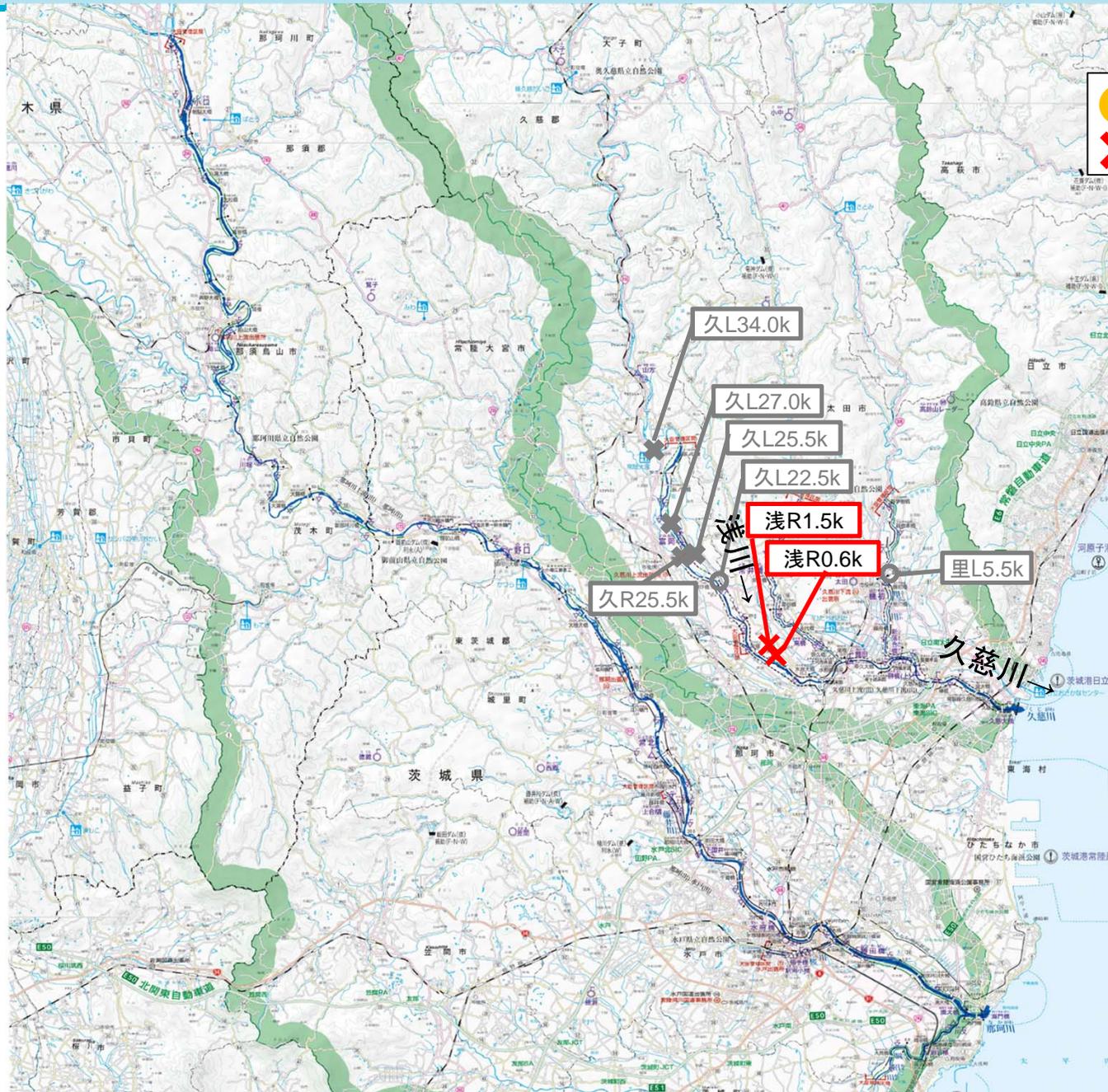
観測所位置図

大方水位観測所



※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

13. (3) 今次出水の被災の状況



凡例

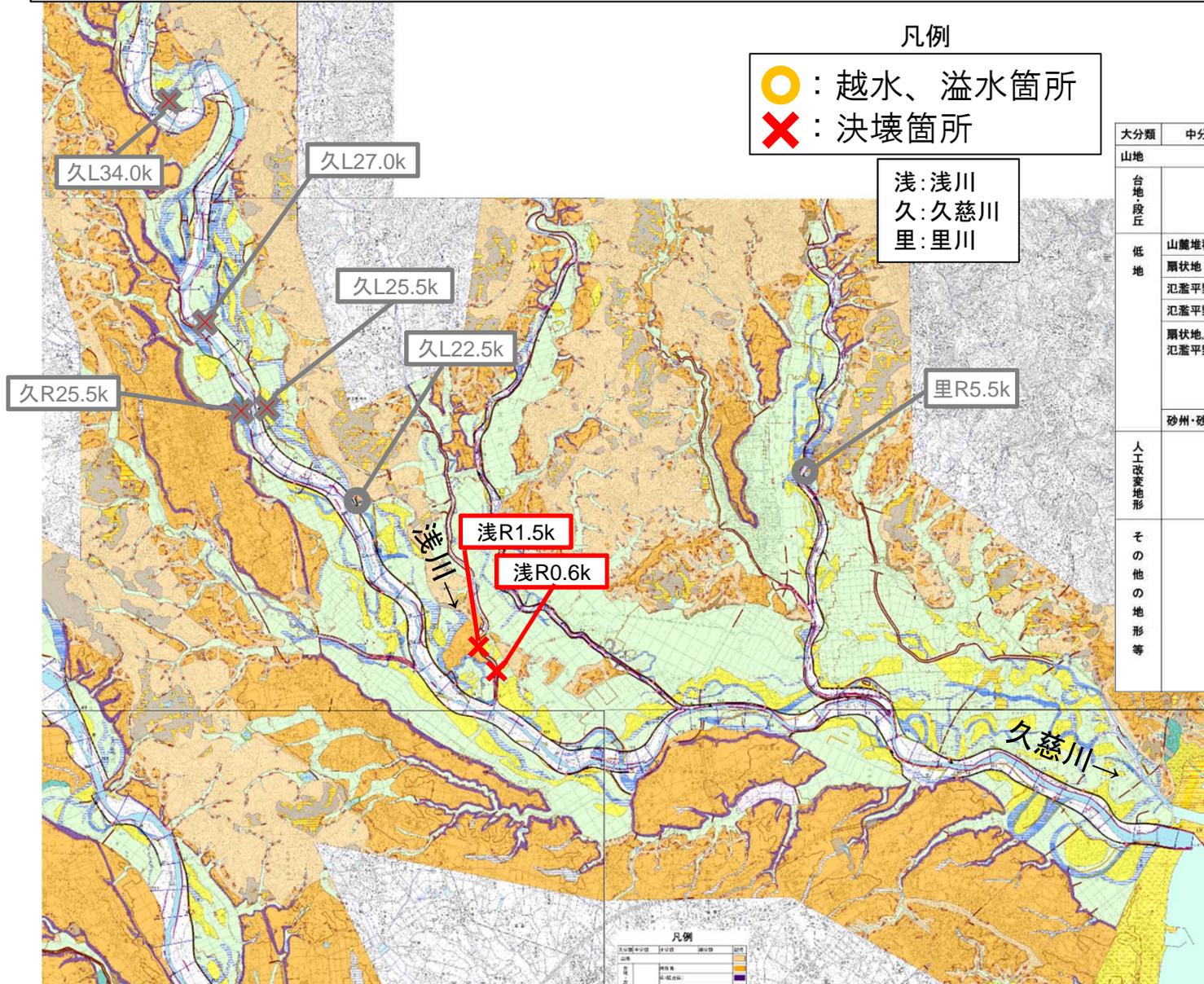
- : 越水、溢水箇所
- ✕ : 決壊箇所

浅: 浅川
久: 久慈川
里: 里川

被災箇所については令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)をもとに作成

13. (4) 被災箇所 の 治水地形

◆ 決壊箇所の治水地形分類は、浅川右岸0.6kは氾濫原、浅川1.5kは段丘面に分類される。



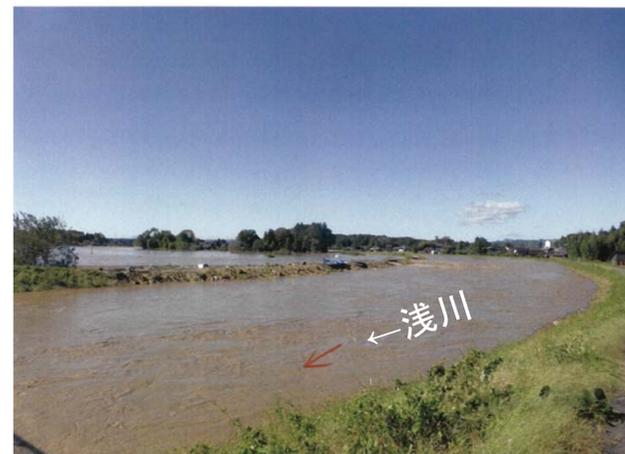
被災箇所については令和元年台風第19号による被害状況等について(第44報)をもとに作成

14. 浅川右岸0.6k(県管理)

14. (1) 決壊箇所状況(航空写真)

(浅川右岸0.6k)

- ◆ 決壊箇所は約60mにわたって決壊している。
- ◆ 決壊直後、堤内地に湛水した水が、決壊箇所で川裏側から川表側に流れている (決壊直後写真)



- 堤内地(川裏側)に湛水した水が、決壊箇所で川裏側から川表側に流れている

決壊後の状況

14. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

(浅川右岸0.6k)

- ◆ 右岸0.6k付近は、1947年から堤防が整備されている。
- ◆ 右岸0.6k付近の河道は、1905年から位置や川幅に大きな変化は見られない。



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮・水戸)



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮・水戸)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)

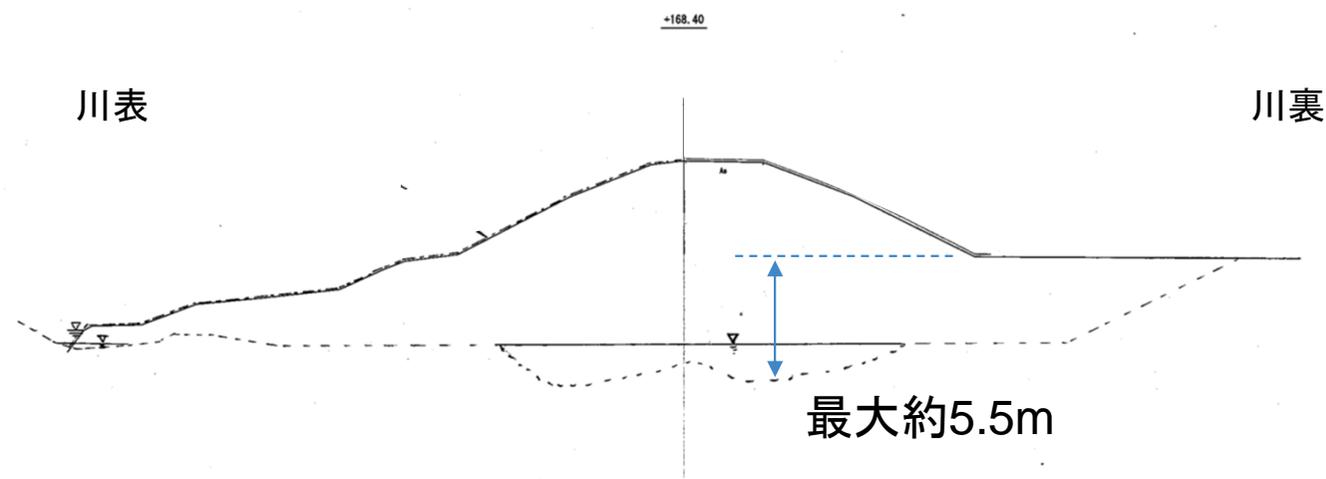


出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年～撮影)

14. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

(浅川右岸0.6k)

- ◆ 決壊区間の川表側から川裏側に横断方向の落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは、天端直下で最大約5.5m。



※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

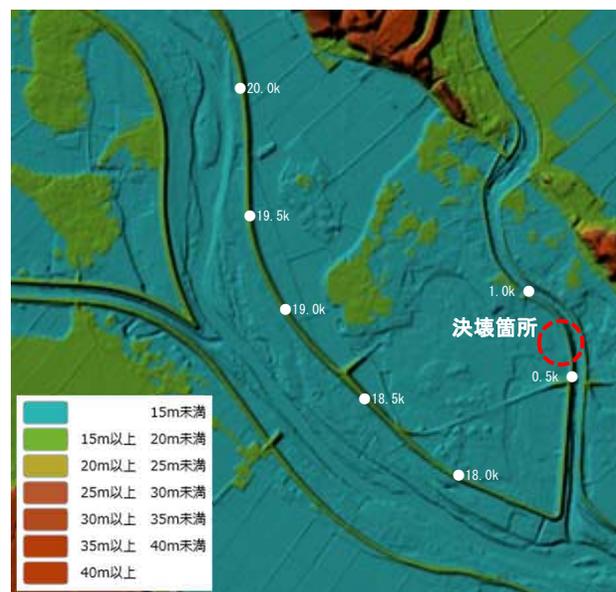
14. (2)越水に対する被災メカニズム(氾濫流の状況)

(浅川右岸0.6k)

- ◆ 堤内地上流側から氾濫流が流下。
- ◆ 堤内地を流下した氾濫流が地形的に決壊箇所付近に集中し、せき上げされて堤内地側の水位が上昇し、川裏側から川表側への越水が発生したと考えられる。



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子（10/13撮影、衛星画像）



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形（標高）



出典：国土地理院地図撮影の航空写真（2004年以降撮影）
氾濫流の推定

14. (2)越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

(浅川右岸0.6k)

- ◆ 堤防天端に越水による漂流物が残存している (①)。
- ◆ 決壊箇所上流側で、川裏側から川表側への越水によると推定される川表部の侵食が見られる (②③)



R1/10/22撮影

①天端に越水による漂流物が残存する。



R1/10/22撮影



R1/10/17撮影

②③川表部が侵食されている。



R1/10/15撮影



R1/10/22撮影

④左岸側の痕跡水位は天端以下。

14. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

(浅川右岸0.6k)

◆ 決壊区間の上下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(①~③・UAV写真)



UAV写真(斜め写真R1/10/16撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/16撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/17撮影)

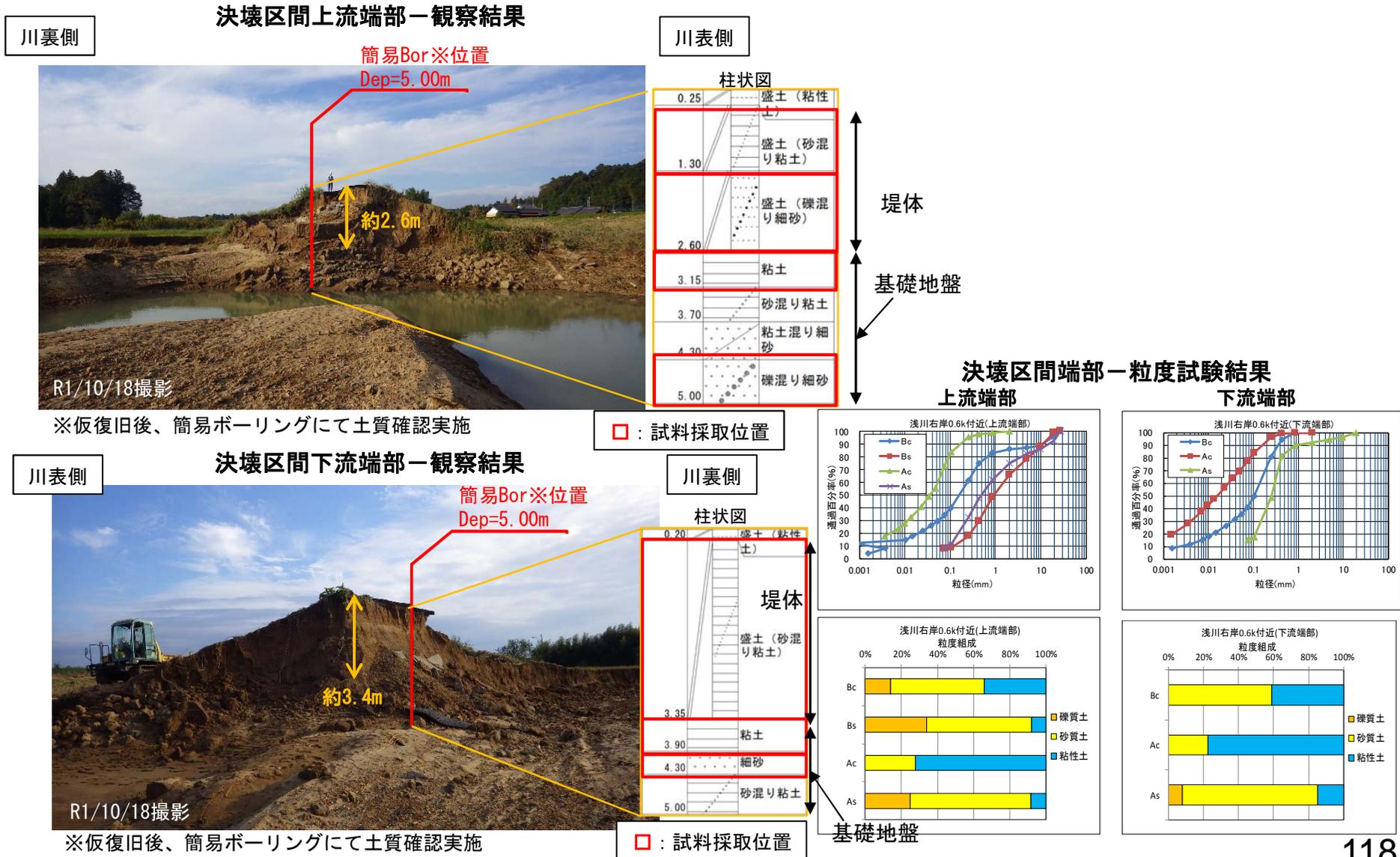


③堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)

14. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(浅川右岸0.6k)

◆堤体は上流部で粘性土～砂質土、下流部は粘性土で構成されている。



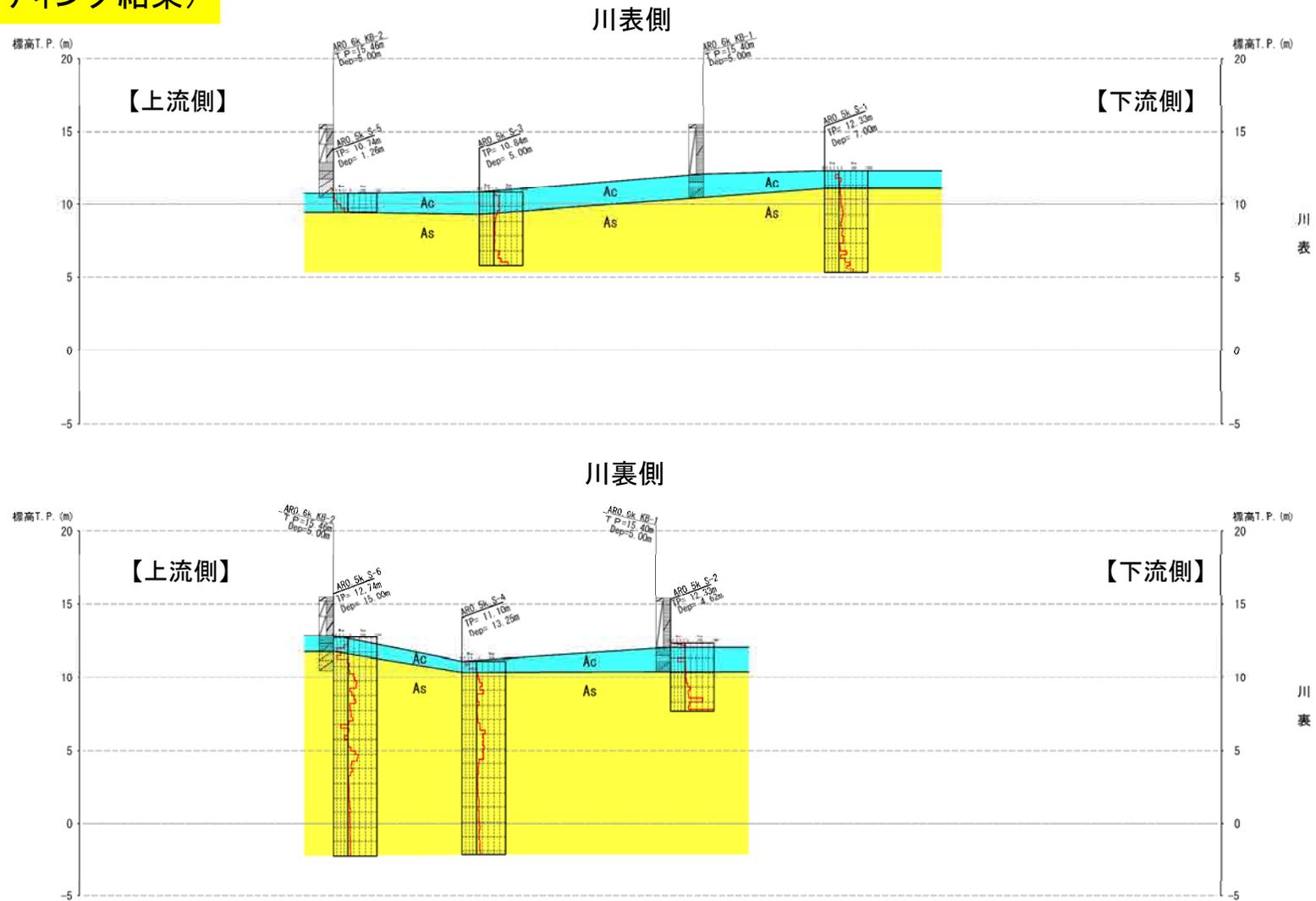
※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

14. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(浅川右岸0.6k)

◆基礎地盤は粘性土・砂質土で構成される。

推定地質縦断面図 (サウンディング結果)



14. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

(浅川右岸0.6k)

◆ 決壊区間の上下流とも天端から川表側への水の流れによる川表法肩の侵食痕が確認されている(①③)



UAV写真(斜め写真R1/10/16撮影)



①堤防川表法面状況
(UAV写真)
(R1/10/16撮影)



②堤防川表法面状況
(決壊区間対岸より)
(R1/10/17撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間対岸より)
(R1/10/17撮影)

15. 浅川右岸1.5k(県管理)

15. (1) 決壊箇所 の 状況 (航空写真)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 決壊箇所は約40mにわたって決壊している。
- ◆ 決壊直後、堤内地に湛水した水が、決壊箇所 で川裏側から川表側に流れている (決壊直後写真)



決壊後状況

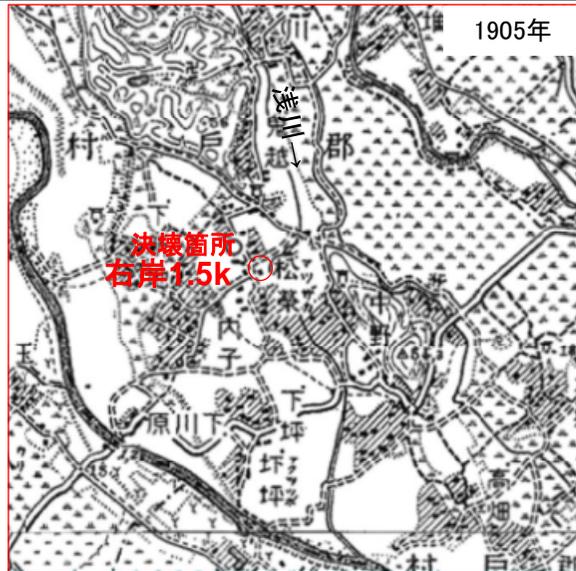


- 堤内地(川裏側)に湛水した水が、決壊箇所 で川裏側から川表側に流れている

15. (1) 決壊箇所 の 状況 (河道の変遷)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 右岸1.5k付近は、1979年では堤防が整備されている。
- ◆ 右岸1.5k付近の河道は、1905年から位置や川幅に大きな変化は見られない。



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(大宮・水戸)



出典: 国土地理院の旧版地形図1/50000掲載(常陸大宮・水戸)



出典: 国土地理院の電子地形図1/25000を掲載



出典: 米軍の航空写真(1947年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(1975年撮影)



出典: 国土地理院撮影の航空写真(2004年～撮影)

15. (1) 決壊箇所 の 状況 (落堀 の 状況)

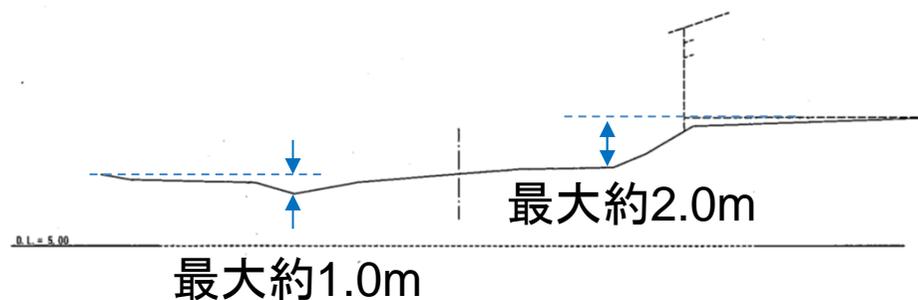
(浅川右岸1.5k)

- ◆ 決壊区間の川表側～川裏側で落堀が形成されている。
- ◆ 落堀の深さは、川表側で最大約1.0m、川裏側で最大約2.0m



川表

川裏



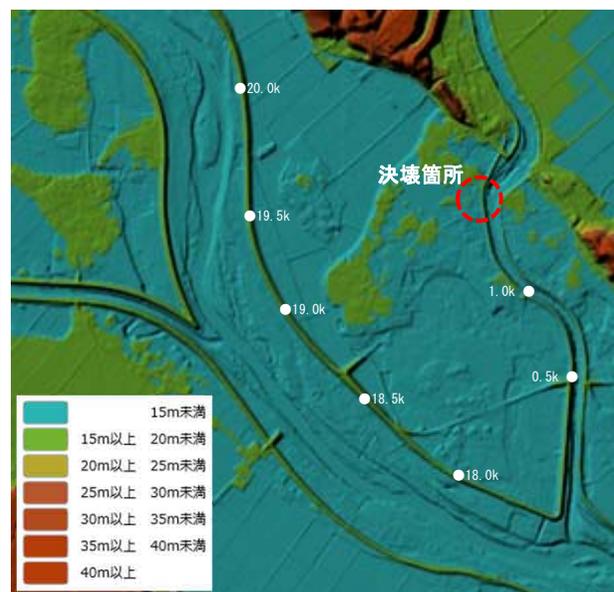
15. (2)越水に対する被災メカニズム(氾濫流の状況)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 堤内地上流側から氾濫流が流下。
- ◆ 堤内地を流下した氾濫流が地形的に決壊箇所付近に集中し、せき上げされて堤内地側の水位が上昇し、川裏側から川表側への越水が発生したと考えられる。



出典：防災科学研究所クライシスレスポンスサイト
氾濫流の様子（10/13撮影、衛星画像）



出典：国土地理院の電子地形図1/25000を掲載
氾濫原の地形（標高）

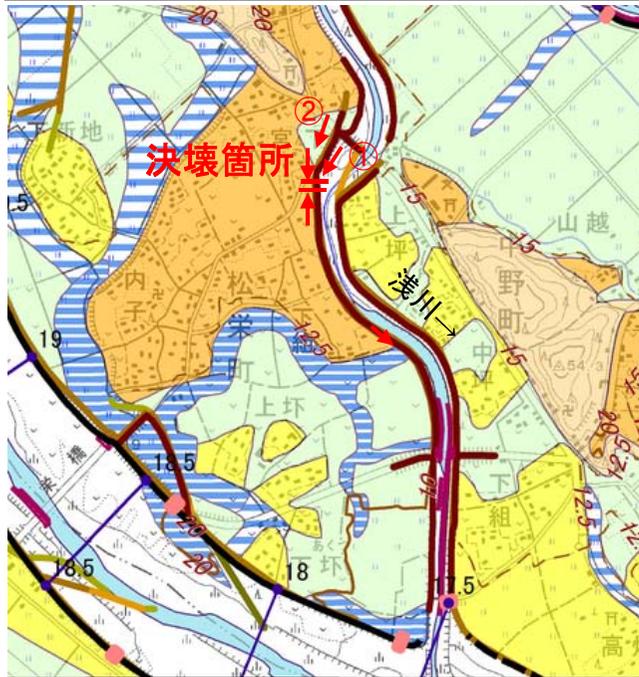


出典：国土地理院地図撮影の航空写真（2004年以降撮影）
氾濫流の推定

15. (2)越水に対する被災メカニズム(被災後の堤防状況)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 堤防天端に越水による漂流物が残存している (①)
- ◆ 決壊箇所～決壊箇所上流側で、川裏側から川表側への越水によると推定される川表部の侵食および法面の流出が見られる (①②)



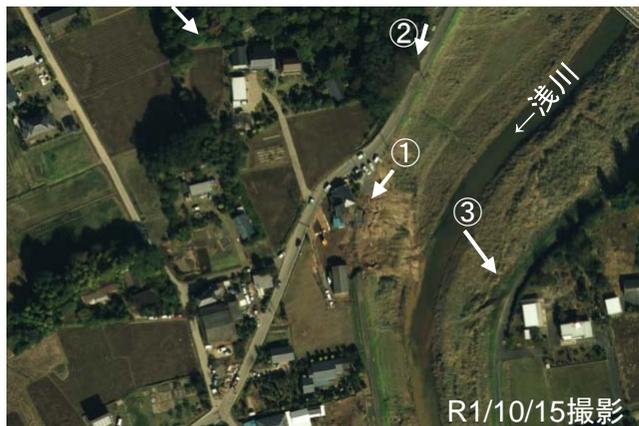
①川表部が侵食、流出している。天端には越水による漂流物が残存している。



②川表部が侵食されている。



③左岸側の痕跡水位は天端以下。



15. (3) 浸透に対する被災メカニズム(噴砂の有無)

(浅川右岸1.5k)

◆ 決壊区間の上下流の川裏法尻付近は、噴砂や漏水痕は確認できない(①~③)



航空写真(R1/10/17撮影)



①堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/28撮影)



②堤防川裏法尻状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/28撮影)



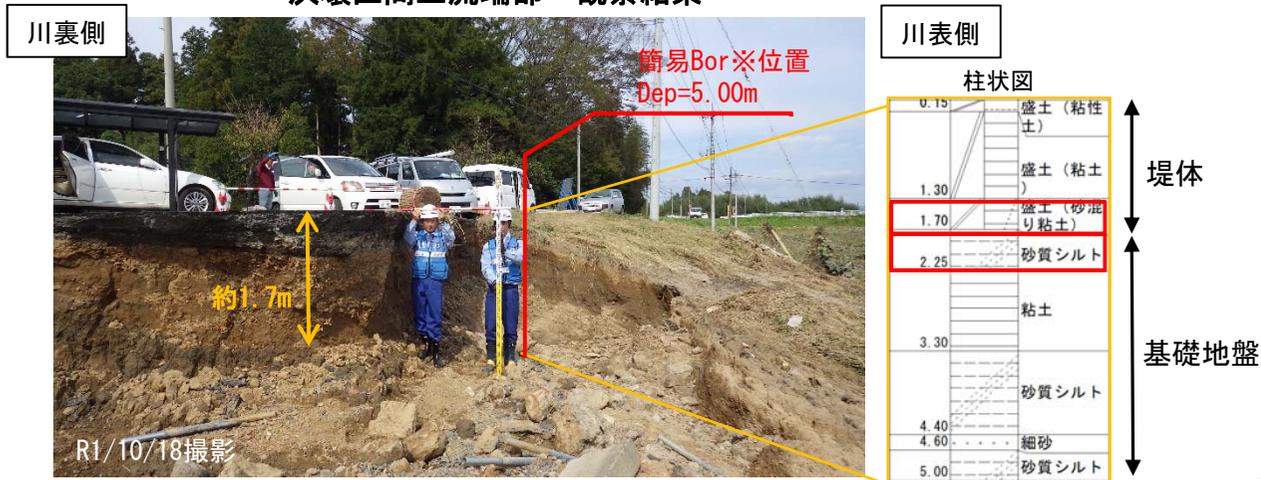
③堤防川裏法尻状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/28撮影)

15. (3) 浸透に対する被災メカニズム(堤体の土質)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 堤体は粘性土で構成される。
- ◆ 基礎地盤は簡易ボーリング調査より粘性土と想定される。

決壊区間上流端部一観察結果

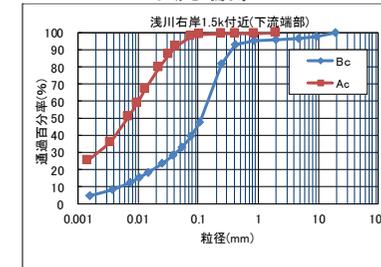
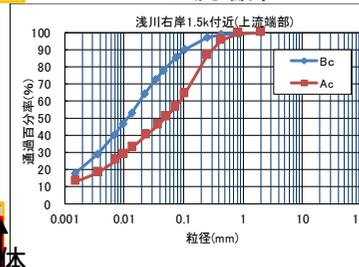


※仮復旧後、簡易ボーリングにて土質確認実施

決壊区間端部一粒度試験結果

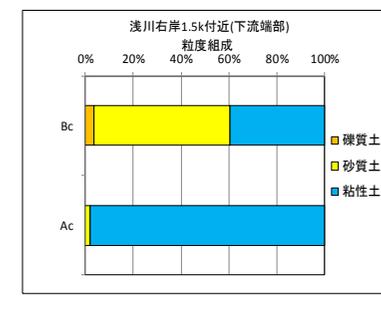
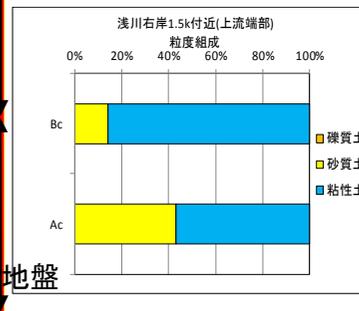
上流端部

下流端部



□ : 試料採取位置

決壊区間下流端部一観察結果



□ : 試料採取位置

※令和元年10月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

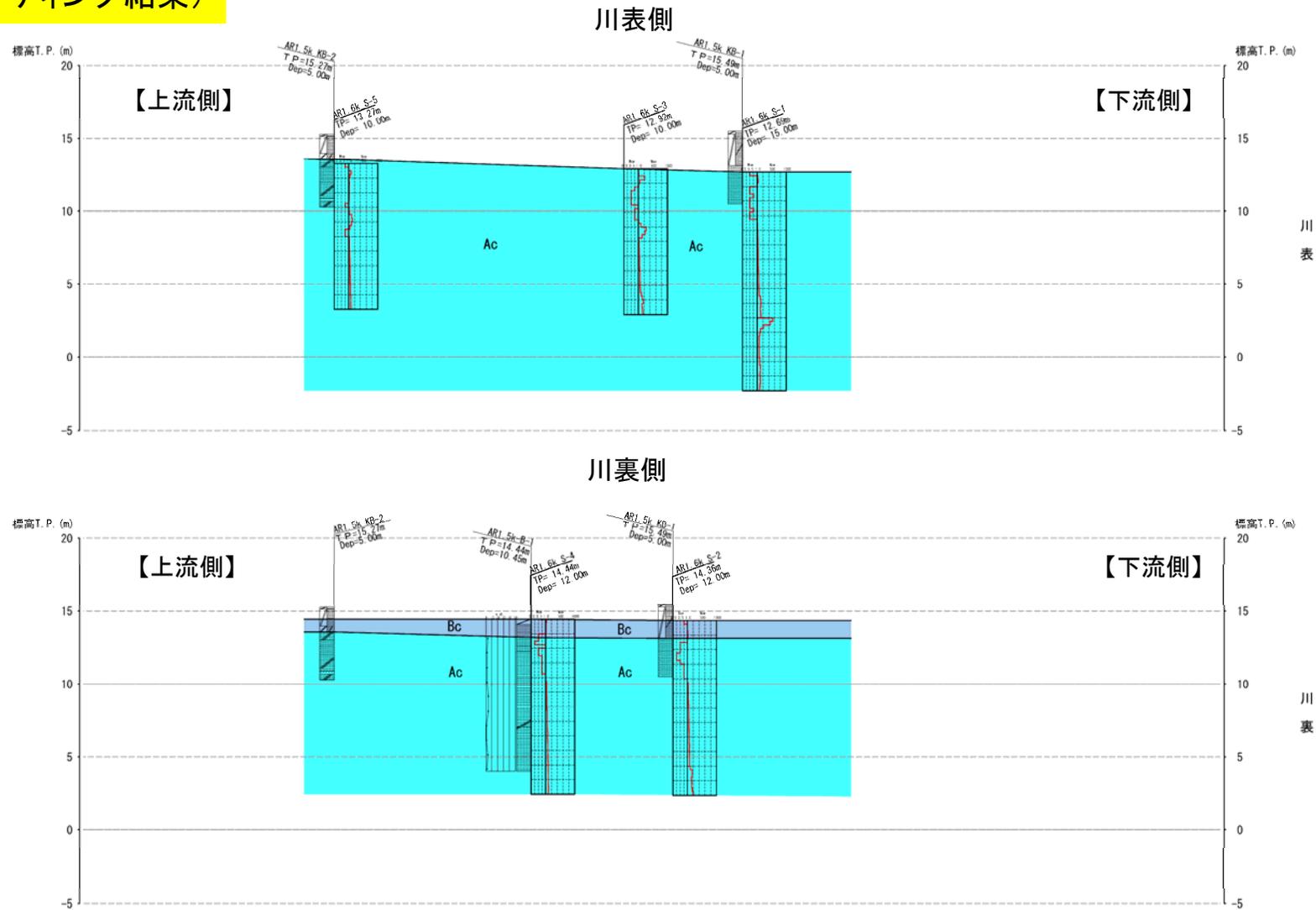
15. (3) 浸透に対する被災メカニズム(基礎地盤の土質)



(浅川右岸1.5k)

◆基礎地盤は粘性土で構成される。

**推定地質縦断面図
(サウンディング結果)**



15. (4) 侵食に対する被災メカニズム(侵食の有無)

(浅川右岸1.5k)

- ◆ 決壊区間の下流は川表法面の侵食の痕跡は確認できない (③)
- ◆ 決壊区間の上流は天端から川表側への水の流れによる川表法肩の侵食痕が確認されている (①)
- ◆ 高水敷上の植生は倒伏しているが流失せず、その上に土砂が堆積している (UAV写真・②)



UAV写真(斜め写真R1/10/16撮影)



①堤防川表法面状況
(決壊区間上流より)
(R1/10/28撮影)



②堤防高水敷状況
(決壊区間対岸より)
(R1/10/17撮影)



③堤防川表法面状況
(決壊区間下流より)
(R1/10/17撮影)

	浅川右岸0.6k(県管理)	浅川右岸1.5k(県管理)
越水	—	—
影響程度	—	—
浸透	<ul style="list-style-type: none"> ● 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、基礎地盤も粘性土が分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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、基礎地盤も粘性土が分布する。
影響程度	×	×
侵食	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上流とも川表法面の侵食の痕跡は確認できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 決壊箇所の上流とも川表法面の侵食の痕跡は確認できない。
影響程度	×	×
堤内地からの越流	<ul style="list-style-type: none"> ● 写真により川側に越水している状況が確認された。 ● 上下流の堤防残存部の表法肩の侵食が確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 写真により川側に越水している状況が確認された。 ● 上下流の堤防残存部の表法肩の侵食が確認された。
影響程度	○	○