

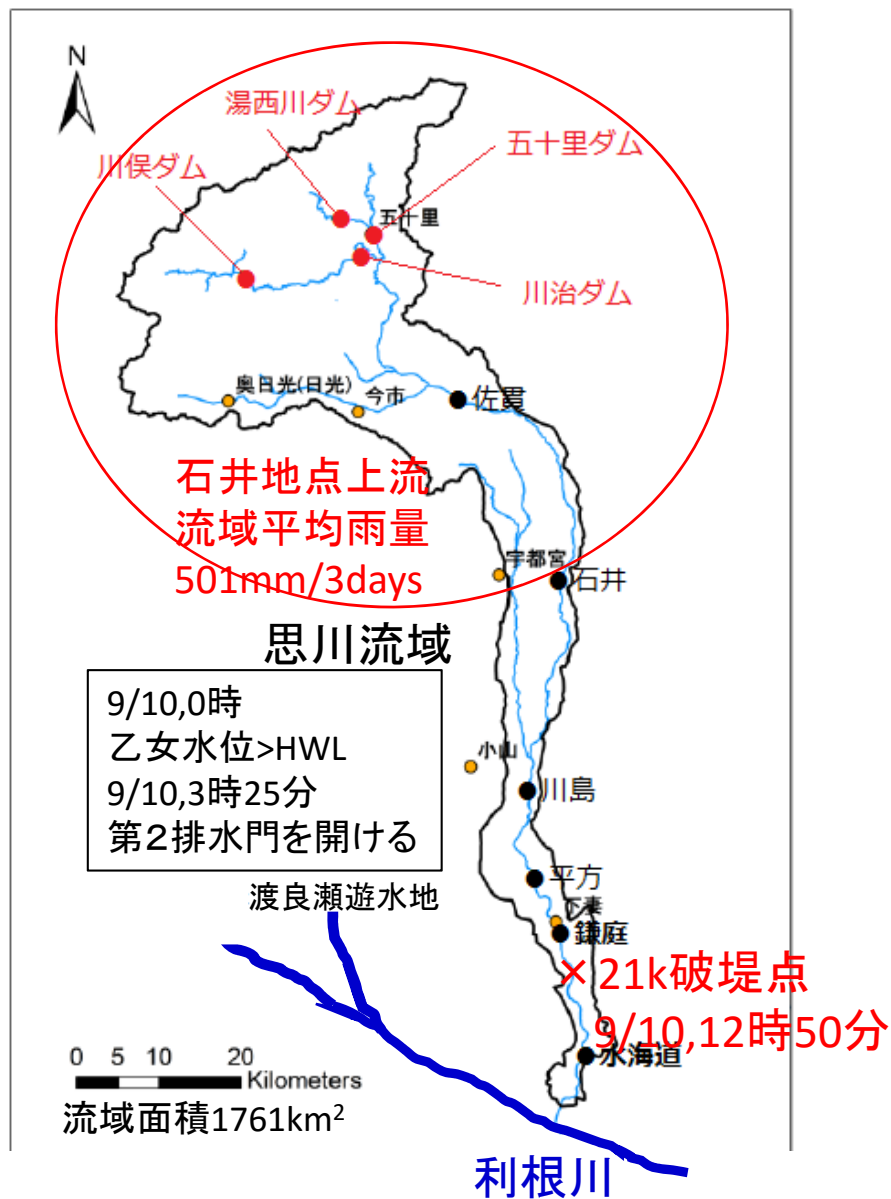
鬼怒川の水害調査にかかわって学んだこと

群馬大学大学院理工学府 清水義彦

主な内容

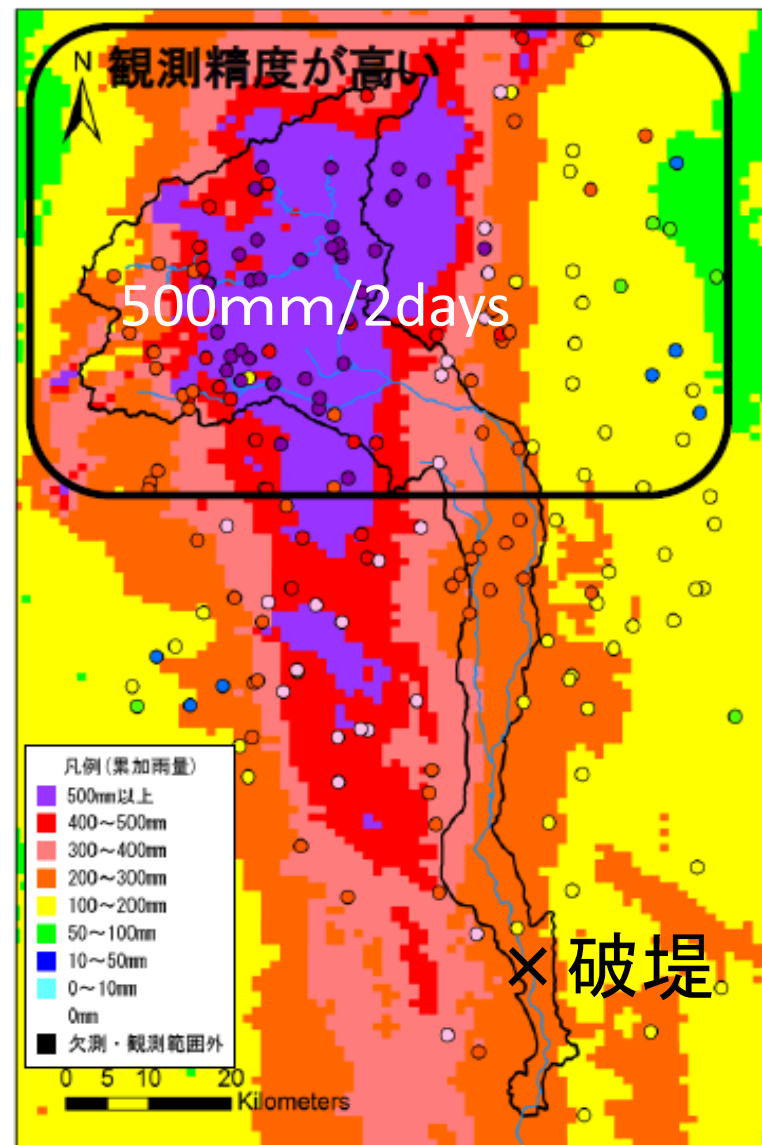
- ① はじめに思ったこと
- ② 関東地方整備局・鬼怒川堤防調査委員会にかかわって
- ③ 鬼怒川とはどんな川なのか
- ④ 災害を契機にした今後の展開
(大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方, 水防災意識社会再構築,
鬼怒川緊急対策プロジェクトと整備計画)

① はじめに思ったこと



当初、思川が危機的状況であった。
鬼怒川は大丈夫という思い込み・先入観

鬼怒川流域周辺の累積降雨



南北に延びる線状降水帯による
2日間累積降雨量
(CバンドMPLレーダーと地上観測所データ
から作成, 山田正)



1) 流下能力の小さい現状において*
HWL+ α で越水

* 事業評価監視委員会資料



鬼怒川4ダムの効果

	計画高水流量 (m ³ /s)	計画放流量 (m ³ /s)	H27. 9最大流入量 (m ³ /s)	H27. 9放流量 (m ³ /s)	3日間雨量 (h27. 9) (mm)
五十里	1500	450	1410	440	613
川治	1800	400	1160	390	562
川俣	1350	350	635	345	450
湯西	850	40	580	60	625

大規模な線状降水帯
「記録的な豪雨」
「数百年から千年に一度」
と報道されているが、

2) ダムの流入量は計画どおり(ただし書き操作なし)

1)、2)を踏まえれば、
降雨のわりに、大規模な流量が流れたわけではなさそう。

関東地方整備局 鬼怒川堤防調査委員会

検討内容

決壊原因の特定と被災状況に対応した堤防復旧工法

構成（関東堤防技術検討会*＋リバーカウンセラー＋国総研，土研）

委 員	池田 裕一 ^{いけだ ひろかず}	宇都宮大学 大学院 工学研究科 地球環境デザイン学専攻 教授
委 員	佐々木 哲也 ^{ささき てつや}	国立研究開発法人土木研究所 地質・地盤研究グループ 土質・振動チーム 上席研究員
委 員 (委員長代理)	清水 義彦* ^{しみず よしひこ}	群馬大学 大学院 理工学府 教授
委 員	関根 正人 ^{せきね まさひと}	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 社会環境工学科 教授
委 員	高橋 章浩* ^{たかはし ちやうこう}	東京工業大学 大学院 理工学研究科 土木工学専攻 教授
委 員	東畑 郁生* ^{とうはた いくお}	公益社団法人 地盤工学会 会長
委 員	服部 敦 ^{はっとり あつし}	国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部河川研究室 室長
委 員 (委員長)	○ 安田 進* ^{やすだ すすむ}	東京電機大学 理工学部 建築・都市環境学系 研究推進社会連携センター長 教授

② 関東地方整備局・鬼怒川堤防調査委員会にかかわって
現地視察 9/13, 第1回調査委員会9/27～

関東地方整備局鬼怒川堤防調査委員会資料に加筆

越水から破堤までの時系列の考察

決壊区間は
天端が相対的に低いか、
下流からの水位上昇か？



国土交通省職員が撮影、内水排水ポンプ車で決壊区間の上流側から下流側
へ天端走行(通り抜け)

越水深の増加、裏法先の洗掘の確認(9/10 12時4分)



河川巡視員が撮影、ライトバンで決壊区間の上流側から下流側へ天端走行(通り抜け)、越水深は車体底部までの高さと感じた(約20cm)



決壊12時50分

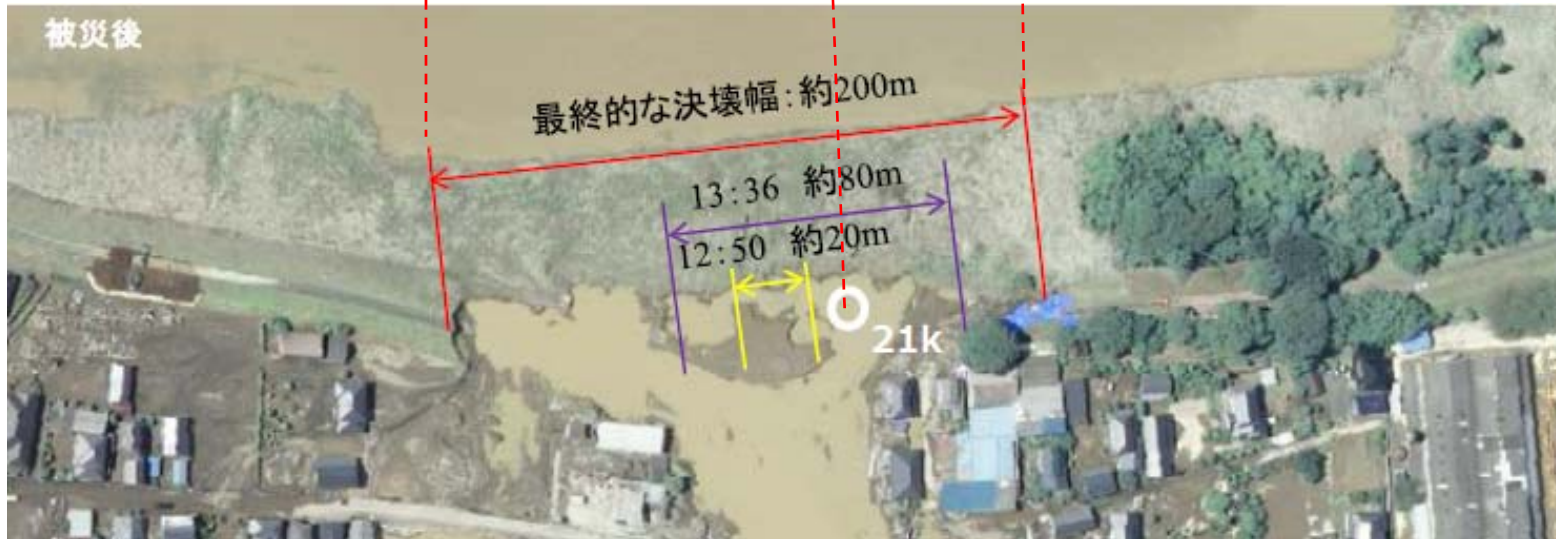
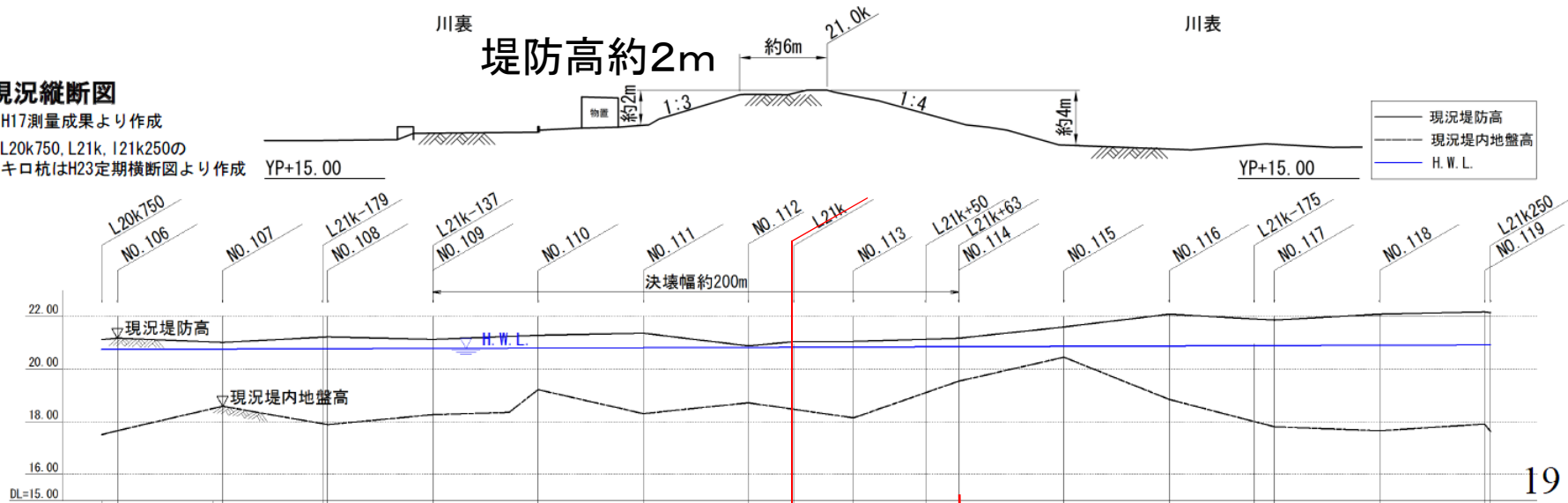


越水11時11分



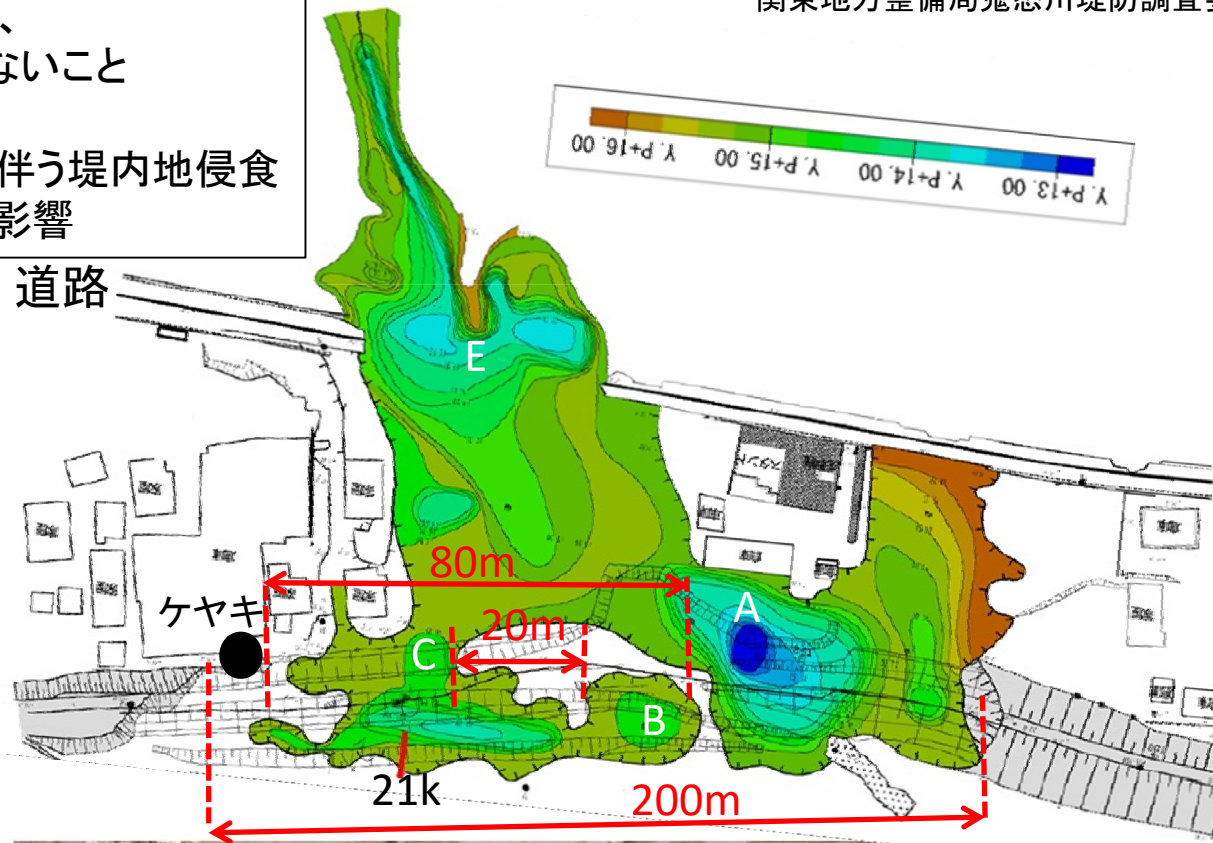
現況縦断面

H17測量成果より作成
L20k750, L21k, L21k250の
キ口杭はH23定期横断面より作成



堤防周辺の洗掘は、
単なる“落堀”ではないこと

破堤断面の拡大に伴う堤内地侵食
→氾濫水の挙動に影響



①20m区間
(12:50)
越水破堤

②80m区間
(13:36)
破堤断面
の侵食拡大

③200m区間
破堤断面
の侵食拡大



2016・2・24

越水したが流失しなかった家屋

ケヤキ



9月10日 撮影

越水したが流失しなかった家屋の付近



川裏の堤防に隣接する民地が盛り土されている。(決壊地点より約1.5m程度高い)

- ・機能的に堤体断面が広い。
- ・家屋によって越水が溜まる。(ウォータークッション)



ここまでのまとめ

- 1) 越水破堤区間は20mであり、そこでの余裕高さは相対的に小さい。
- 2) 越水破堤区間では、裏法先での洗掘が生じ、その後46分後の決壊した。越水開始から見れば、約1時間40分後に決壊。
- 3) 破堤幅が、20mから最終的に200mとなる過程は、破堤断面の侵食によるものである。
- 4) 破堤幅、堤内地盤・高水敷の洗掘は、氾濫流の挙動、氾濫流量の規定要因となるため、その形成過程の把握が重要であるが、「落掘」と区別して検討すべきである。
- 5) 越水を生じながらも決壊に至らなかった破堤上流地点では比高が小さく、機能的に堤体断面の拡大によることが考えられる。

鬼怒川堤防調査委員会・現地確認調査(H28.3.7)

堤体の開削調査

As1(沖積層砂質土)

自然堤防由来のAs1
自然堤防が堤体の一部を構成している。

浸透による堤防の脆弱化が懸念される。

裏法先付近からの漏水・噴砂

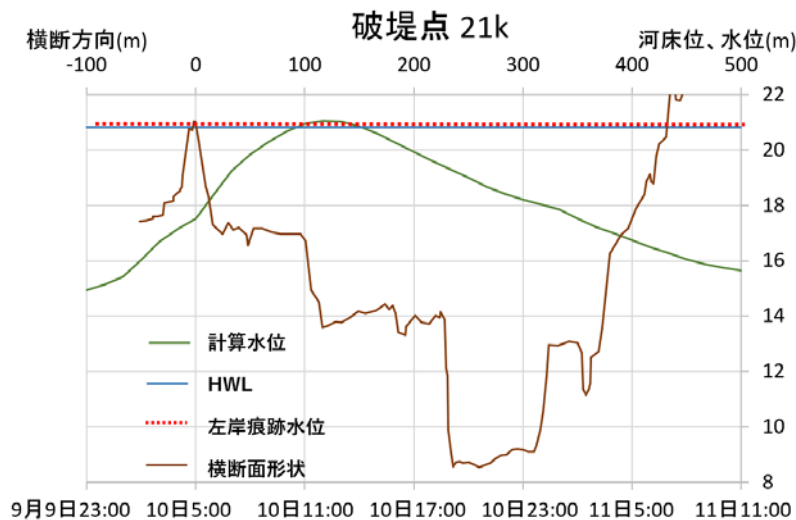


決壊区間付近左岸21.5k, 20.15k~20.27kで、噴砂確認

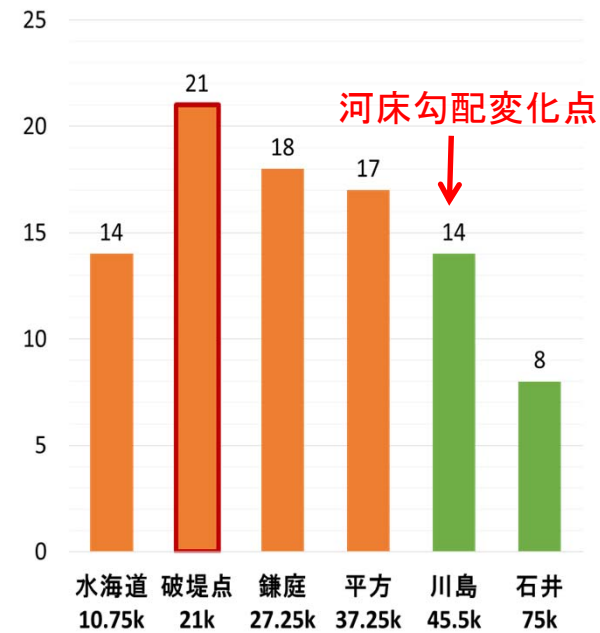
鬼怒川堤防調査委員会資料より

被害名	下流	中流
	3~44k	44~101.5k
決壊	1	0
溢水	5	2
漏水(噴砂あり)	8	0
漏水(噴砂なし)	12	0
法崩れ	8	0
堤防洗掘	21	0
河岸洗掘	2	7
その他	17	12
合計	74	21

不定流計算による破堤点での計算水位ハイドログラフ

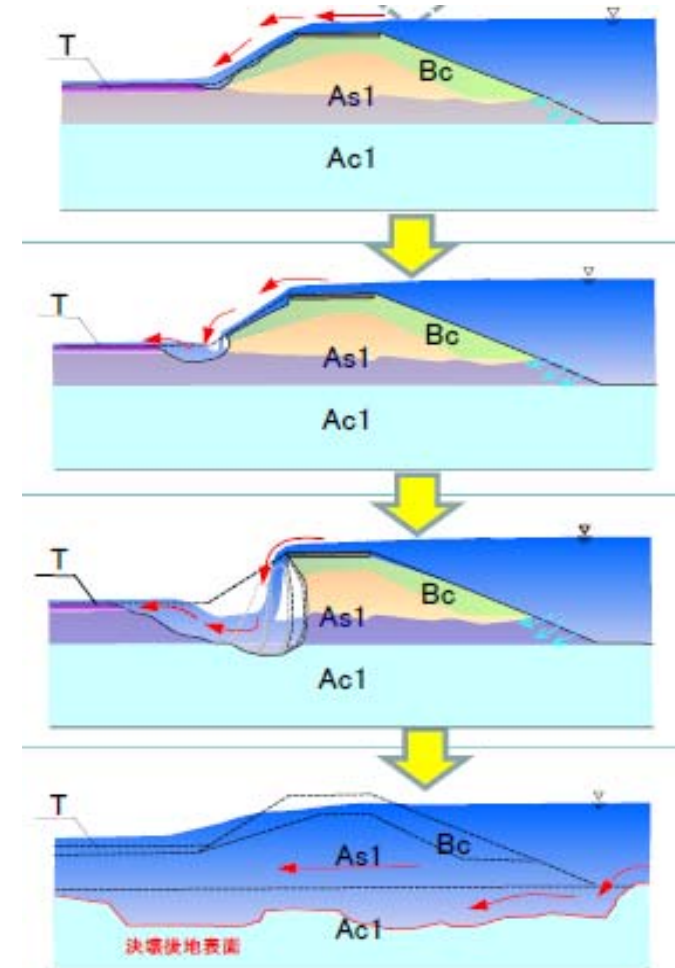
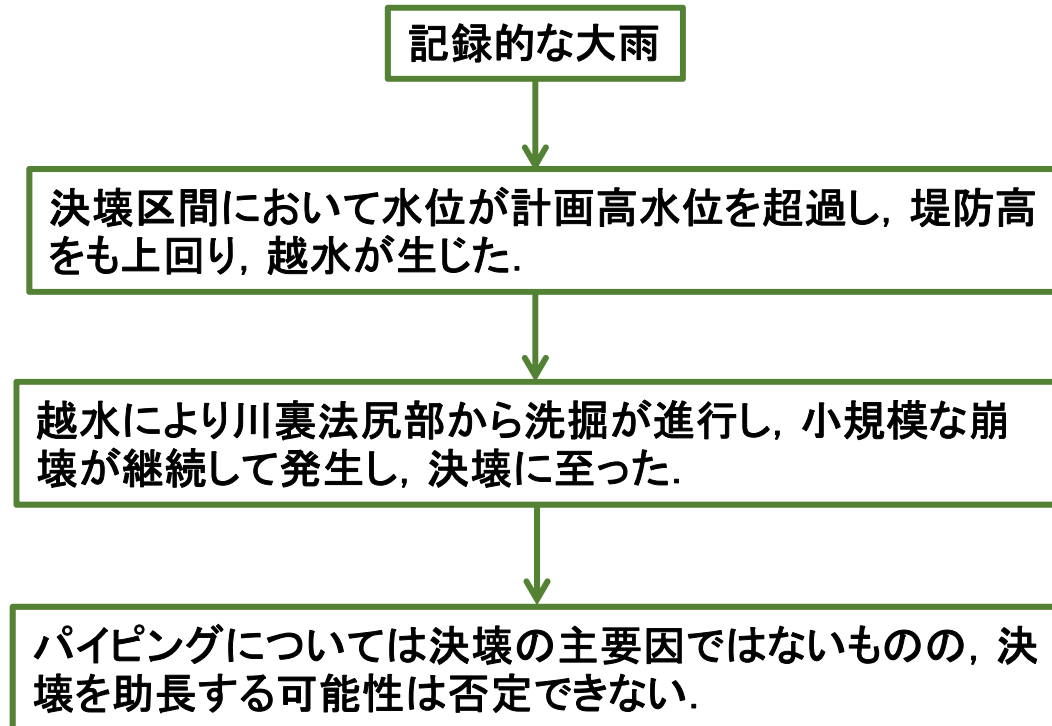


高水敷冠水時間



21k破堤地点は不定流計算により推定

関東地方整備局鬼怒川堤防調査委員会 決壊原因の特定に関する見解



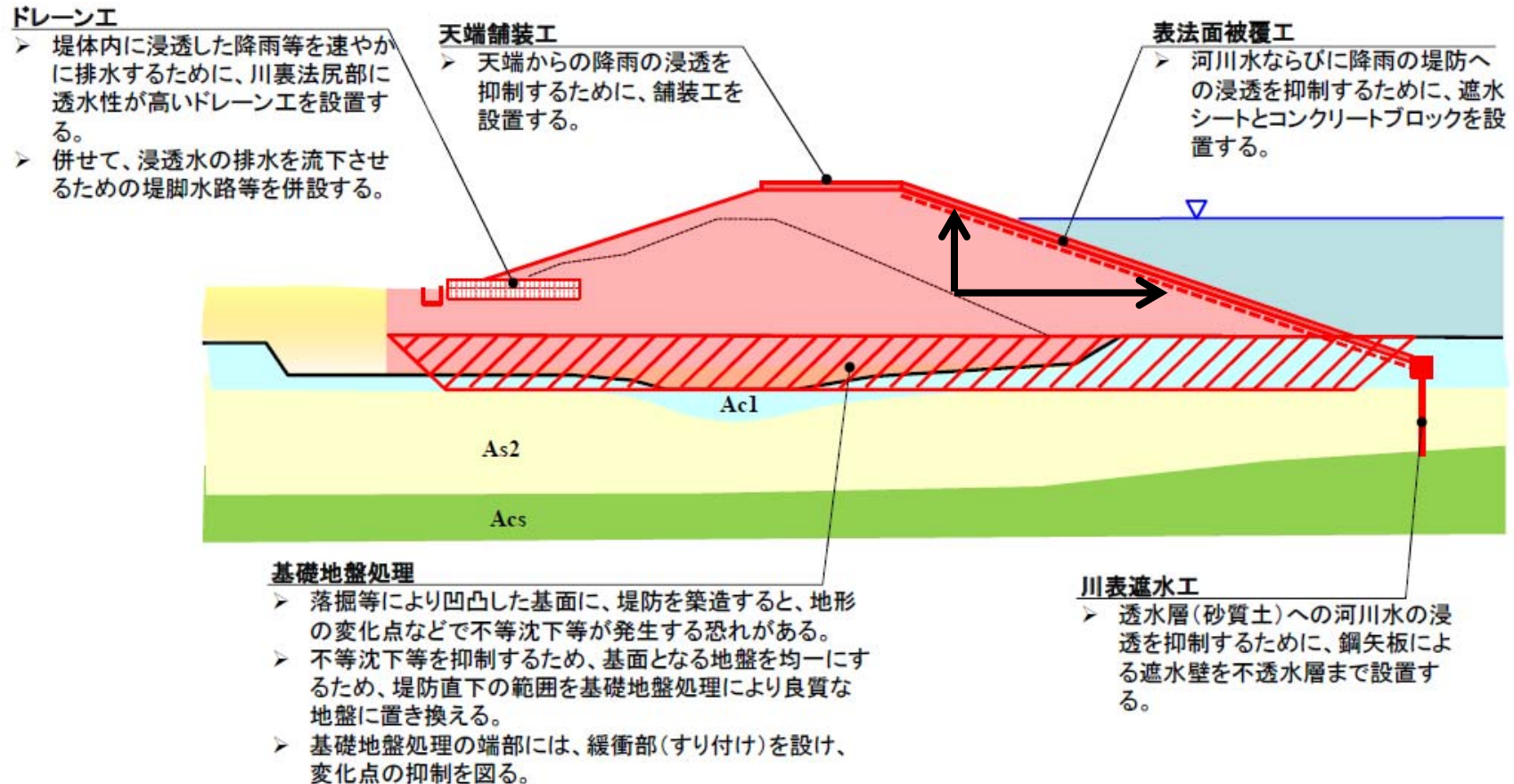
(「決壊原因の特定について」, 第2回鬼怒川堤防調査委員会資料10/5より)

標準断面としての幅と高さのある堤防

本復旧工法(案)

標準断面と浸透対策

堤体(土塊)が大きくなれば
流出するまでの時間を稼ぐ(決壊は流砂現象)



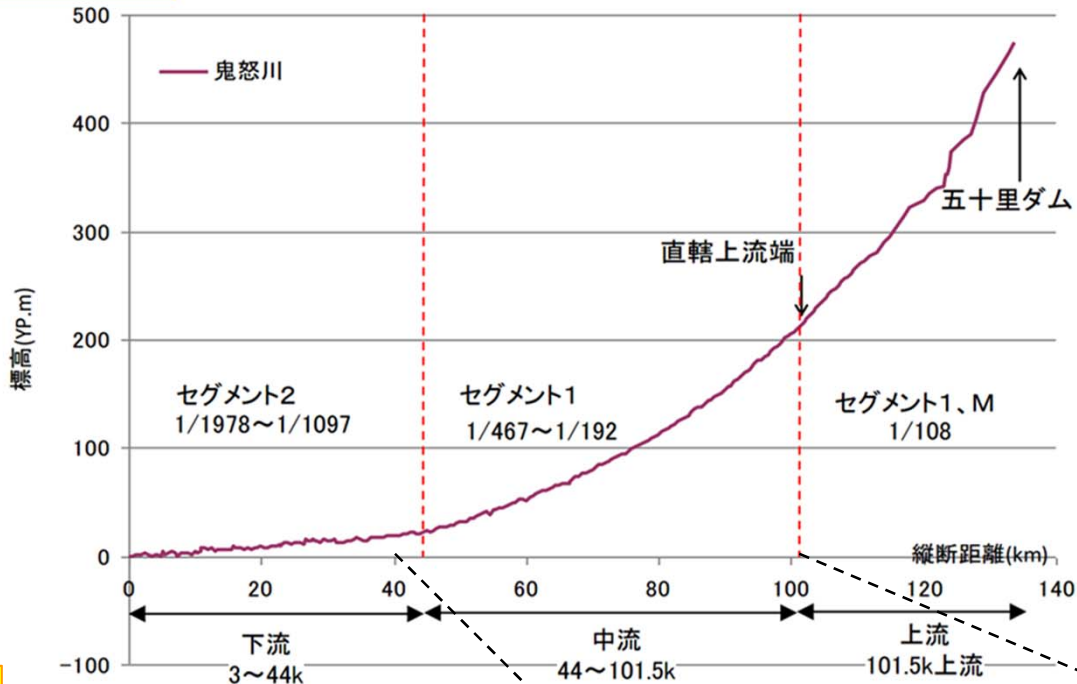
いわゆる「標準断面と浸透対策」であるが、今次災害からの教訓がそこにある。

(第3回鬼怒川堤防調査委員会資料10/19より)

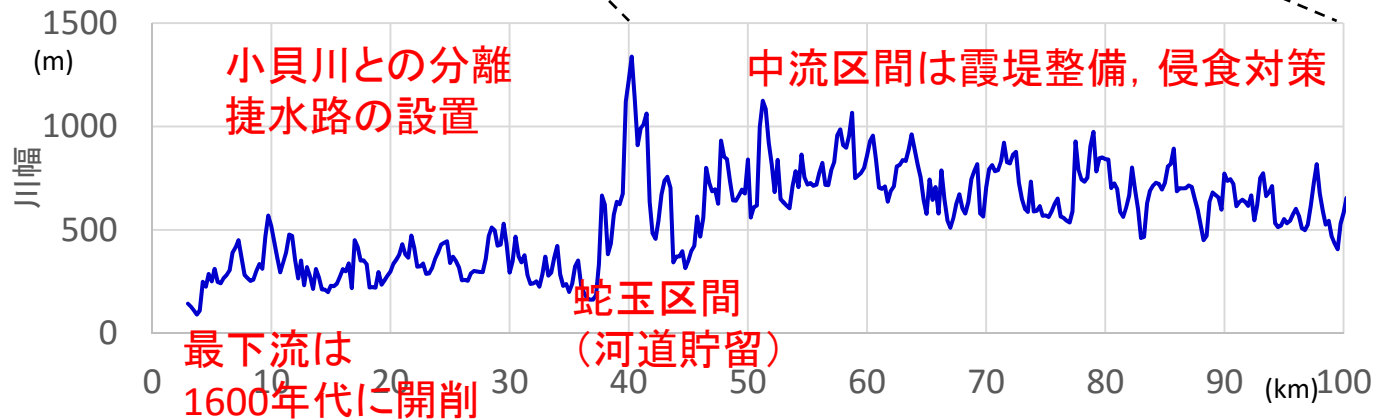
③ 鬼怒川とはどんな川なのか

鬼怒川の河道特性

河床勾配



川幅



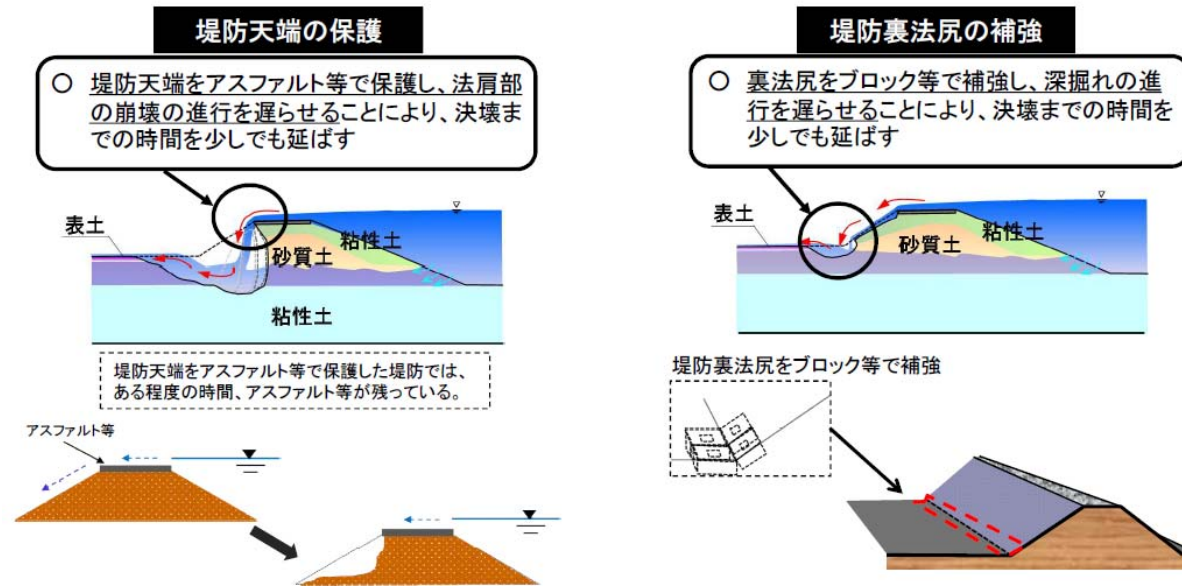
④ 災害を契機にした今後の展開

- ・大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について(H27.12)

減災のための「危機管理型ハード対策」

- ・従来の「洪水が河川内で安全に流す」対策に加え、氾濫した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入する。
- ・越水等が発生した場合でも**決壊までの時間が少しでも引き延ばす**よう堤防構造を工夫する対策の推進
- ・堤防構造の工夫や氾濫水を速やかに排水するための排水対策等の「**危機管理型ハード対策**」と**ソフト対策を一体的・計画的に実施**するための仕組みの構築 など。

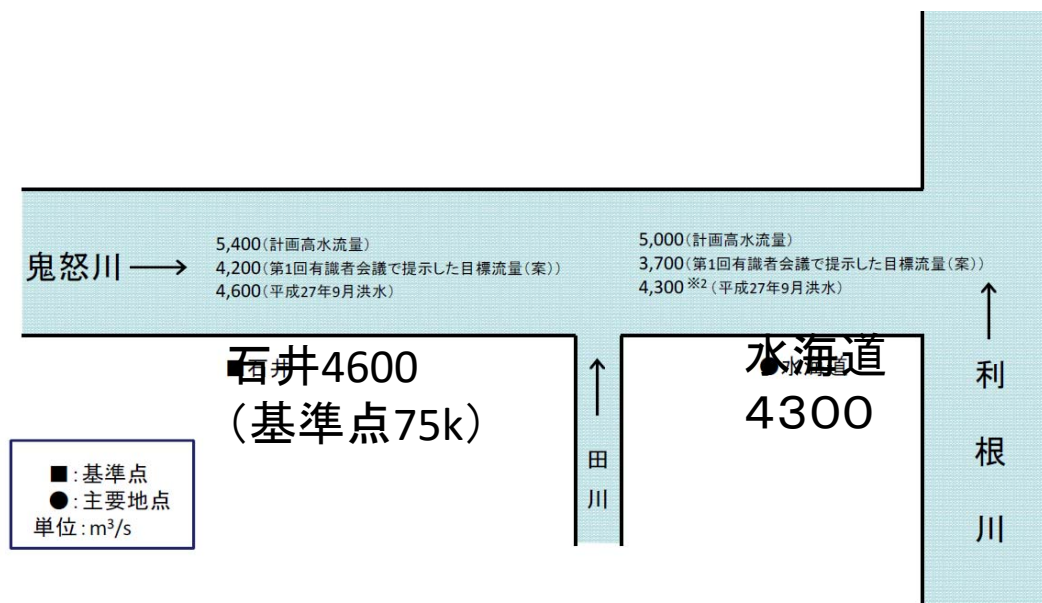
・水防災意識社会 再構築ビジョン (H27.12.11)



氾濫リスクが高いにも関わらず、**当面の間、上下流バランスの観点から堤防整備に至らない区間など約1800km**について、**H32年度を目途に粘り強い構造の堤防など危機管理型のハード対策を実施**

④ 災害を契機にした今後の展開

- ・鬼怒川緊急対策プロジェクト(H27.12)
 ハード対策(H27-H32堤防整備と河道掘削)
 災害復旧, 激甚災害対策特別緊急事業
 ソフト対策 住民の避難を促すためのソフト対策を沿川自治体と連携して実施
 河川管理者と沿川市町村が連携する減災対策協議会
- ・鬼怒川河川整備計画の策定(H28.2)
 整備計画未策定の段階で受けた今次洪水=“ものすごい流量ではなく”整備計画の目標規模相当
 整備計画と緊急対策プロジェクト(激特)との整合、整備計画を前提とした川づくりの重要性



河川整備計画の目標流量はH27.9洪水と同規模とした。