

平成27年9月関東・東北豪雨における 鬼怒川上山川地区堤防と 地下水動態について

国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所(利根川上流河川事務所)

青木裕

国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所

青山貞雄

国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所(水管理・国土保全局)

内堀寿美男・石田和也

国土交通省関東地方整備局 下館河川事務所(常陸河川国道事務所)

椎木貴敏

中央大学研究開発機構

田端幸輔・福岡捷二

2019年度 河川技術に関するシンポジウム

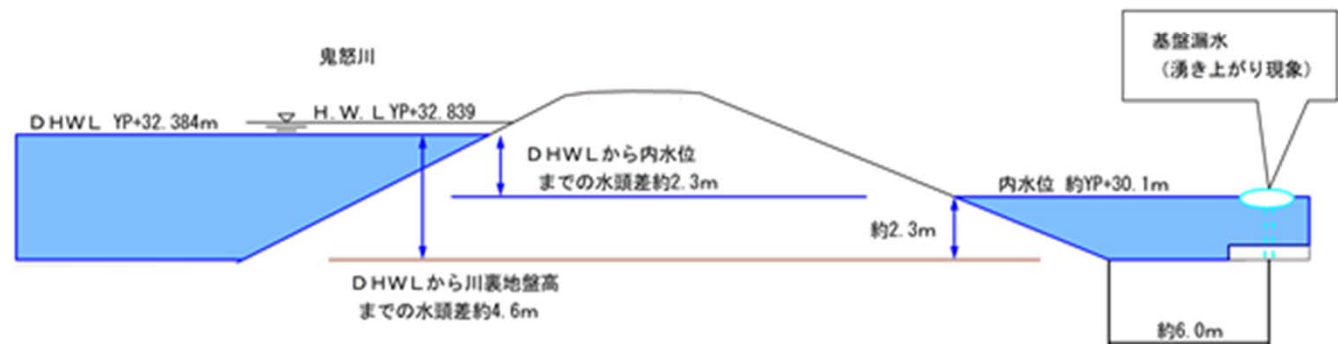
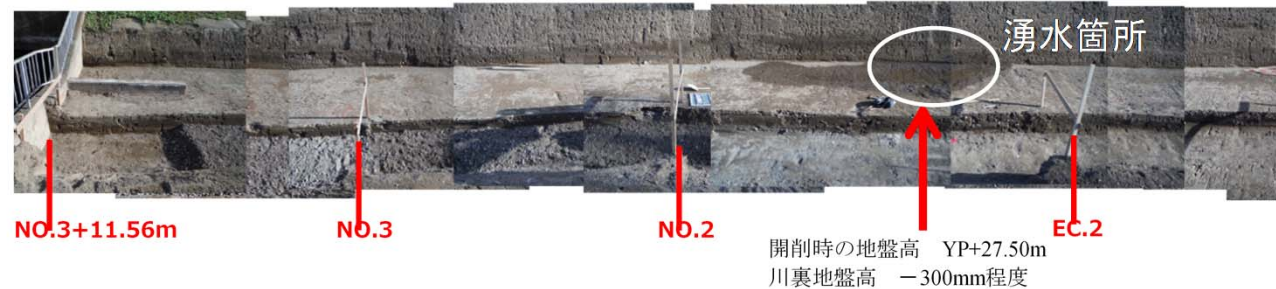
OPS1 堤防の浸透破壊現象解明、危険箇所予測技術に果たす現地調査、現地観測の役割

1. 本調査の背景と目的

- ◇ 平成27年9月関東・東北豪雨において、鬼怒川上山川地区堤防で基盤漏水発生。
- ◇ 漏水対策工事の施工中、遮水矢板打設後に川裏基盤から湧水を確認。
- ◇ 基盤漏水の要因は、河川水だけでなく堤防裏側台地等からの地下水供給の可能性。
- ◇ 本調査では、漏水対策工の効果検証と、地下水動態解明のための調査計画を検討。

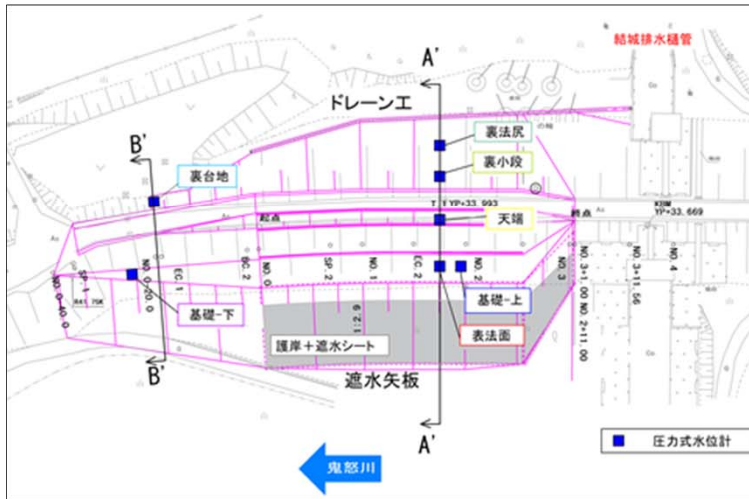


被災時の鬼怒川(上山川地区)の状況

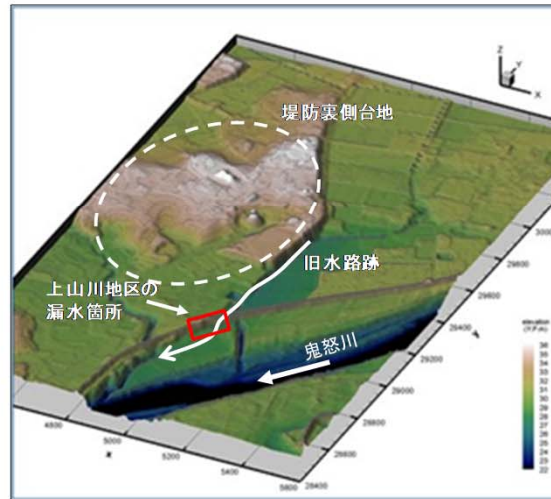


2. 周辺地形と過去の改変履歴

検討には「現地の地形情報が重要な判断材料」と考えた



漏水対策工平面図と観測孔位置



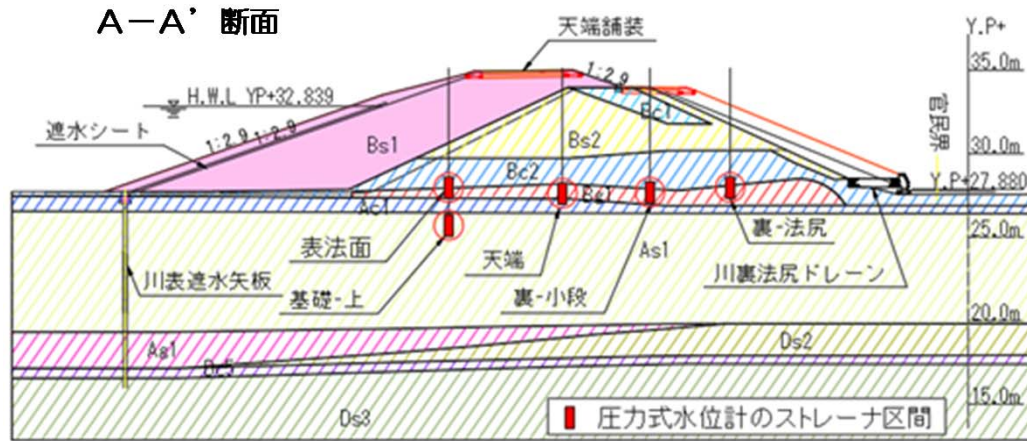
上山川地区の数値標高モデル図



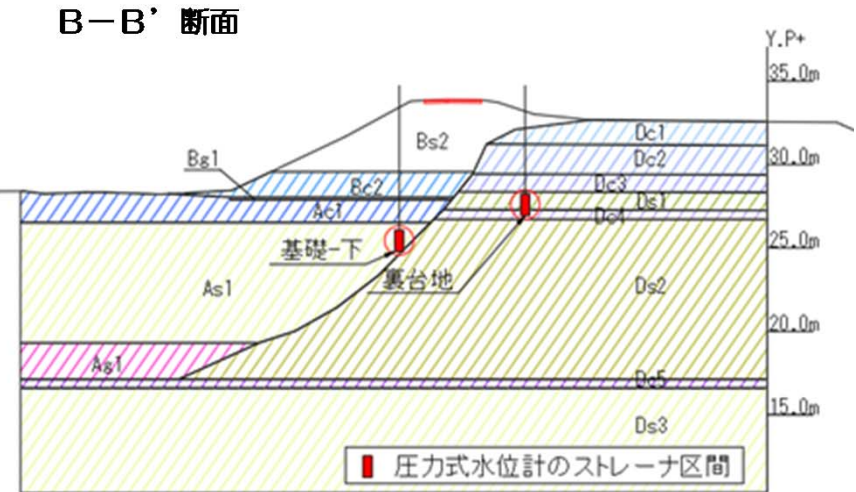
国土地理院撮影の空中写真(1974~1978年)

- ◇ 漏水箇所は、堤防が整備される以前は水路が流れ複雑な地質。
- ◇ 数値標高モデルから、漏水箇所と堤防裏側台地では約3mの地盤標高差を確認。
- ◇ 堤防裏側台地から堤防に向かい旧水路跡を通じて地下水が供給されている可能性。

3. 堤体の地下水状況観測



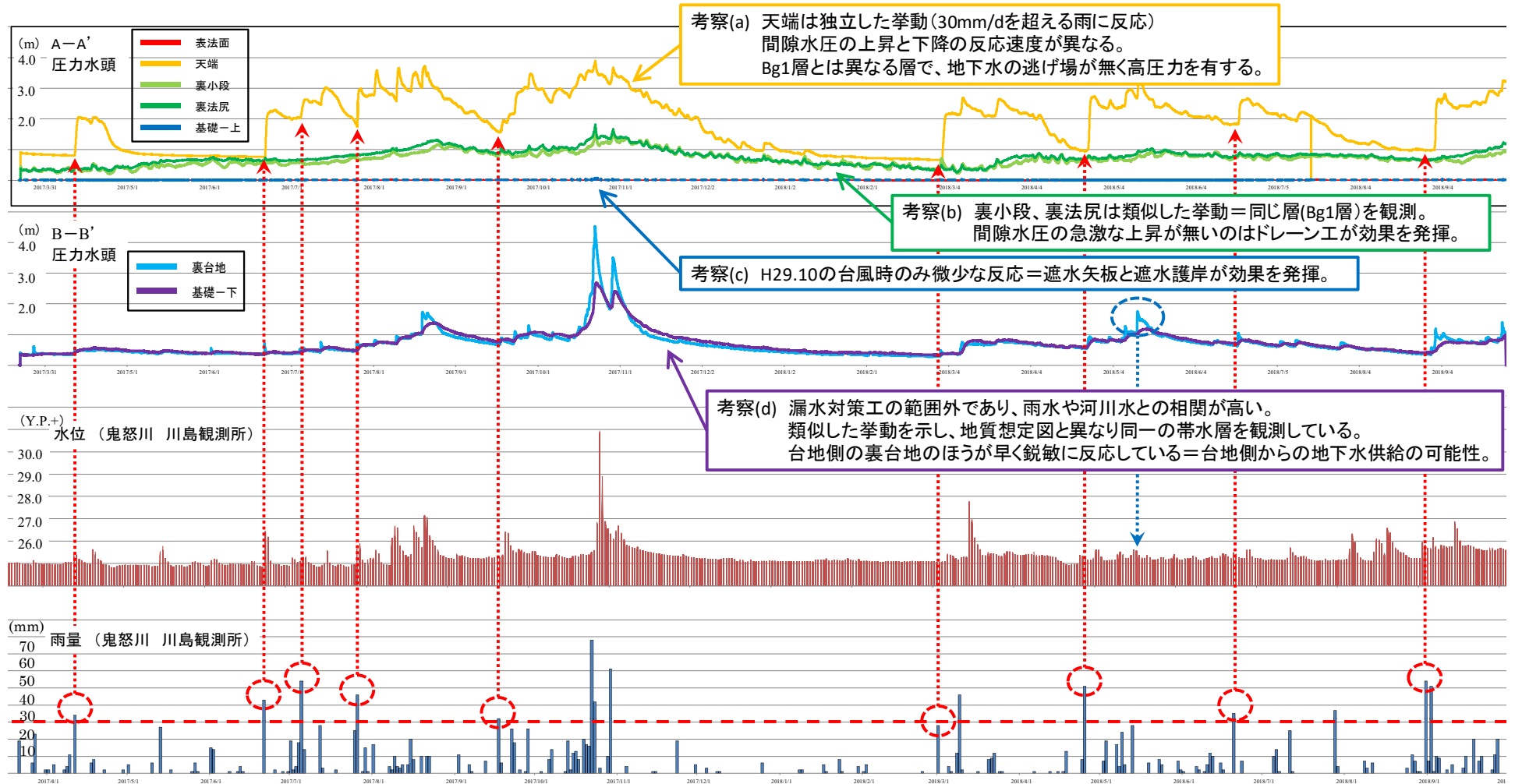
地質想定図と圧力式水位計の設置箇所 A-A'断面



地質想定図と圧力式水位計の設置箇所 B-B'断面

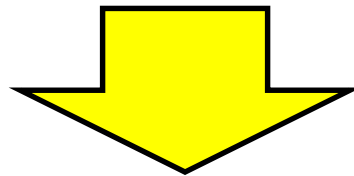
- ◇ 地質想定図を作成し、被災メカニズムはBg1層とAs1層からの基盤漏水と想定。
- ◇ 漏水対策工事後の堤防に、部分ストレナによる圧力式水位計を設置。
- ◇ 観測位置は、漏水箇所のア-A'断面と、川裏台地に近いB-B'断面とした。
- ◇ 測定結果は、各帯水層毎の圧力水頭としてグラフ化し、観測箇所直近の水位・雨量観測所のデータと比較して相関性を確認。

4. 地下水観測結果と考察



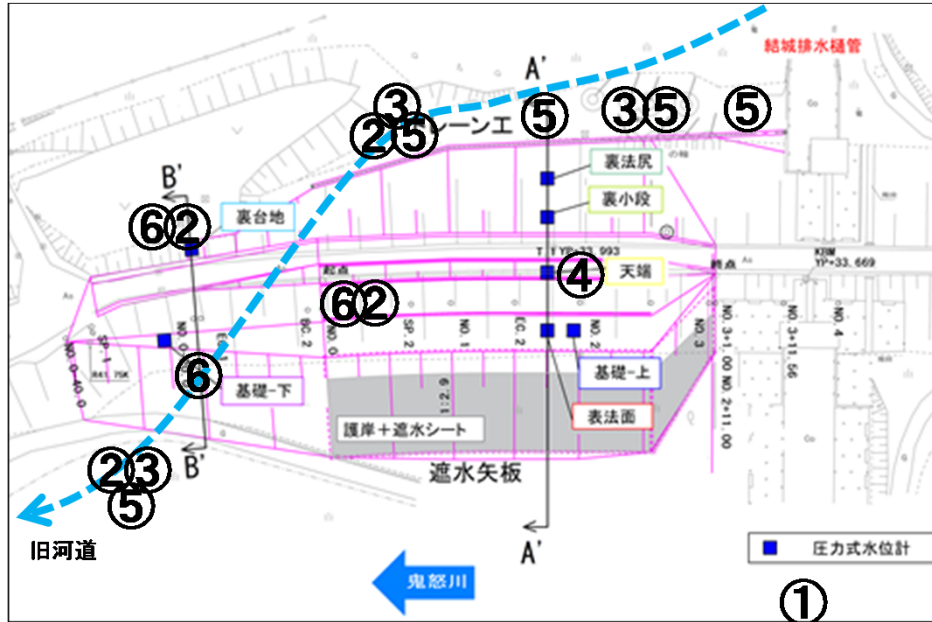
5. 得られた成果と今後の課題

- ◇ 考察(a)より、Bg1層とは別の高圧力帯水層が存在している可能性が高い。
- ◇ 考察(b)(c)より、漏水対策工が効果を発揮していることが確認された。
- ◇ 考察(d)より、地質想定図と異なり同一の帯水層を観測している可能性がある。また、台地に接している観測孔のほうが早く鋭く反応している事から、台地側からの地下水供給により高い影響を受けている可能性がある。



- ◇ 堤防裏側台地等からの地下水供給と、考察(a)の堤体内高圧力帯水層の把握には、最終的に三次元的な地質構造を明らかにする必要がある。
- ◇ そのために、今後必要となる調査計画を検討・実施し、得られた知見を整理することで、三次元的な地質構造を把握し、堤防裏側からの地下水供給に対する堤防の安全性確保のための対策を検討する。
- ◇ また、今後の追加調査を含めて、漏水被害の地下水動態を解明するための調査・計画の一つの方法として示すことが出来る。

6. 今後の調査計画(案)



A 地下水供給源の解明

- ① 簡易水位計を当該地（鬼怒川）に設置
→ 原位置の河川水位と地下水位の相関を確認
- ② 地下水の流向流速試験（4箇所）
→ 川裏と旧川跡の地下水供給を確認
- ③ 漏水箇所の表土湿潤状態の観測（3箇所）
→ 地下水供給源と湿潤箇所の関連性を確認

B 高圧力帯水層の要因解明

- ④ 観測孔への注入排水試験（1箇所） → 帯水層の透水性と分布状況を確認
- ⑤ 旧川跡・漏水跡で簡易ボーリング（5箇所） → 試料採取し透水性等を確認
- ⑥ 堤体に追加ボーリング（3箇所） → 地質想定図の補完と堤体内水位の観測