

2019河川技術シンポジウム

旧河道の地下水分布と堤防周辺の 基盤漏水発生箇所の関係

(株)キタック 佐藤 豊

1. 研究目的

既往研究¹⁾では、千曲川の飯田地区の地下水位観測データから、旧河道部分で地下水位が高く、河川水が旧河道を通して浸透していることを示した(図-1)。ここでは、他の河川の地下水位観測結果から地下水コンター図と地形分類図とを重ね旧河道部分の地下水分布の特性を把握し、堤防周辺で発生する基盤漏水発箇所との関係を検討した。

2. 検討方法

(1) 旧河道の区分と基盤漏水の関係

空中写真判読による旧河道分布を反映した地形分類図の作成し、旧河道の連続性、蛇行幅、河幅等から区分し、漏水発生箇所との関係を検討¹⁾

(2) 地形分類と地下水分布の関係

堤内地側で観測した地下水位データを上記地形分類図と重ね、面的な地下水分布を整理し、地形分類との関係を検討

(3) 旧河道及び氾濫原の土質、透水性の把握

堤防裏のり尻付近の土質縦断図を作成し、旧河道、氾濫原の土質構成、透水性を把握し、漏水発生箇所との関係を検討²⁾

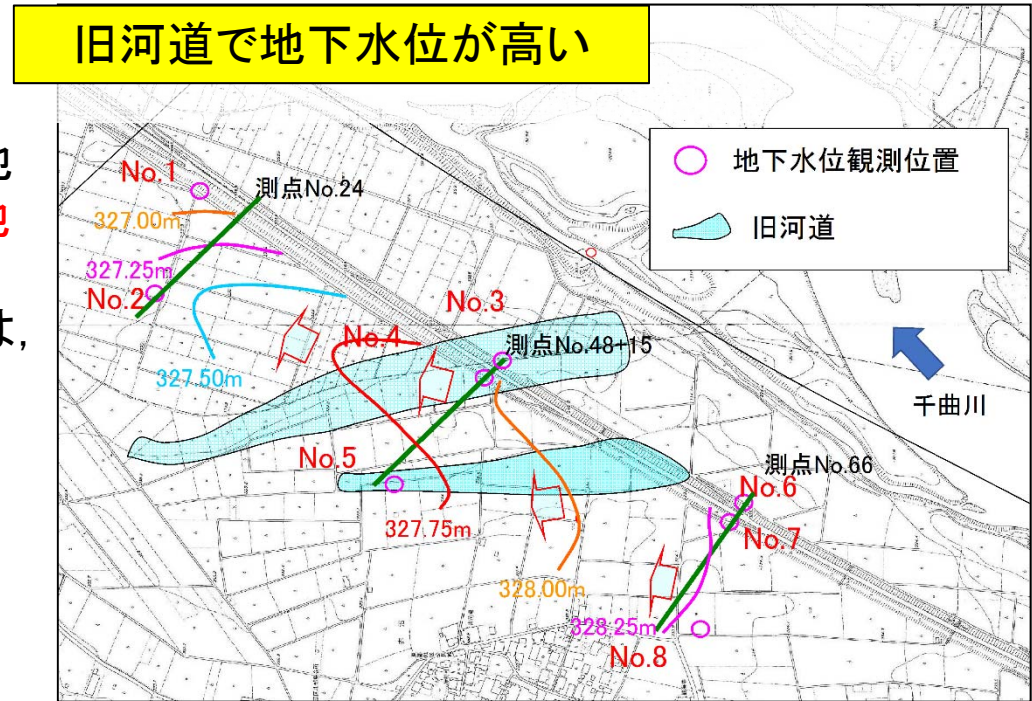
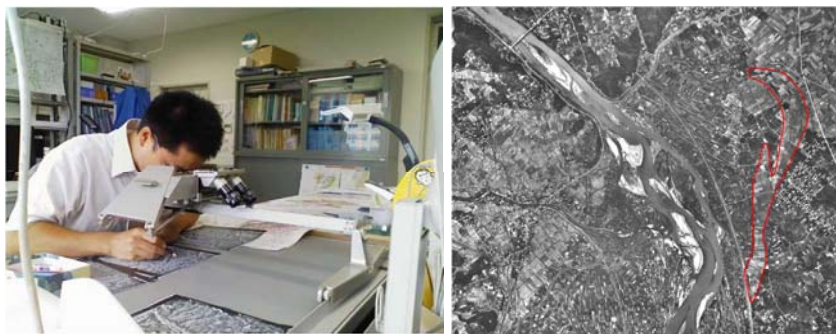


図-1 千曲川飯田地区の地下水コンター図

3. 結果 (1) 旧河道の区分と基盤漏水の関係



立体鏡による米軍撮影の空中写真判読

飯山盆地における千曲川は、断層に規制されながら流れが変化している(図-3中の黄色矢印).

基盤漏水発生箇所は、蛇行状の連続した旧河道で発生している。

★ 基盤漏水発生箇所

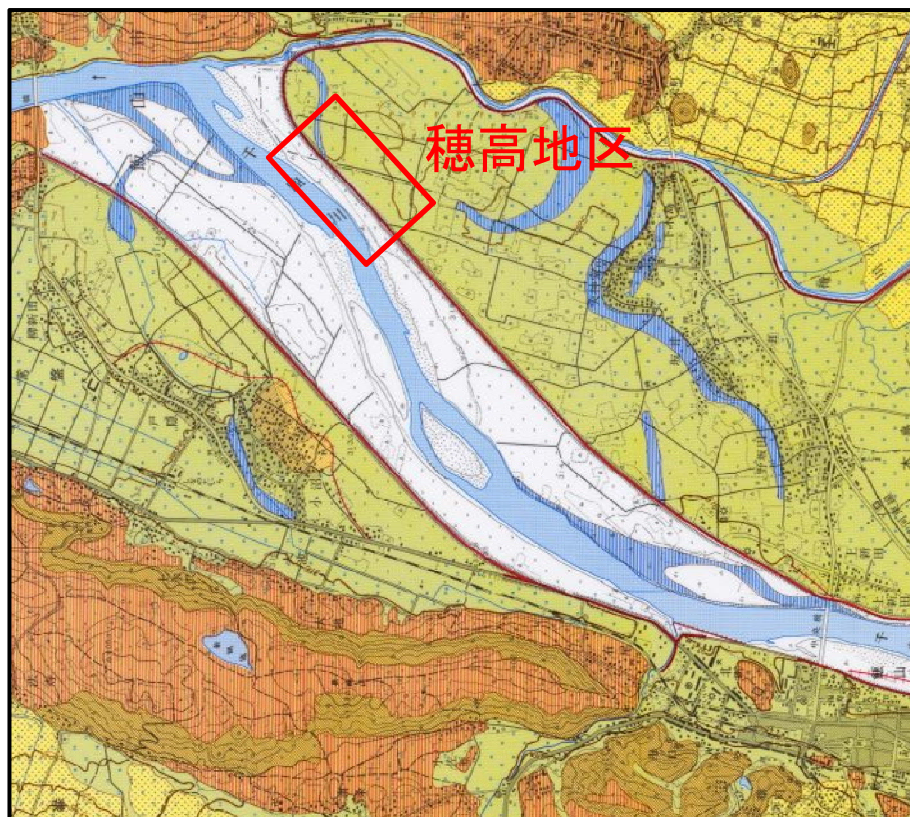


図-2 治水地形分類図(初版)国土地理院

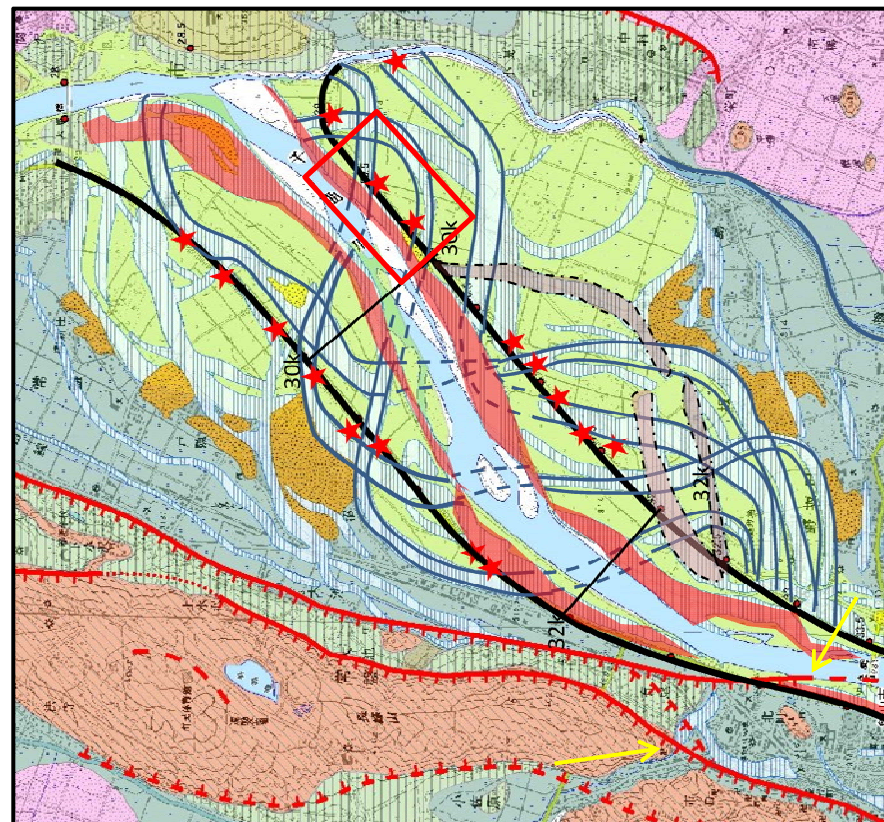


図-3 旧河道分布を反映した地形分類図¹⁾ 2

(2) 地形分類と地下水分布の関係

【信濃川前須田地区の事例】

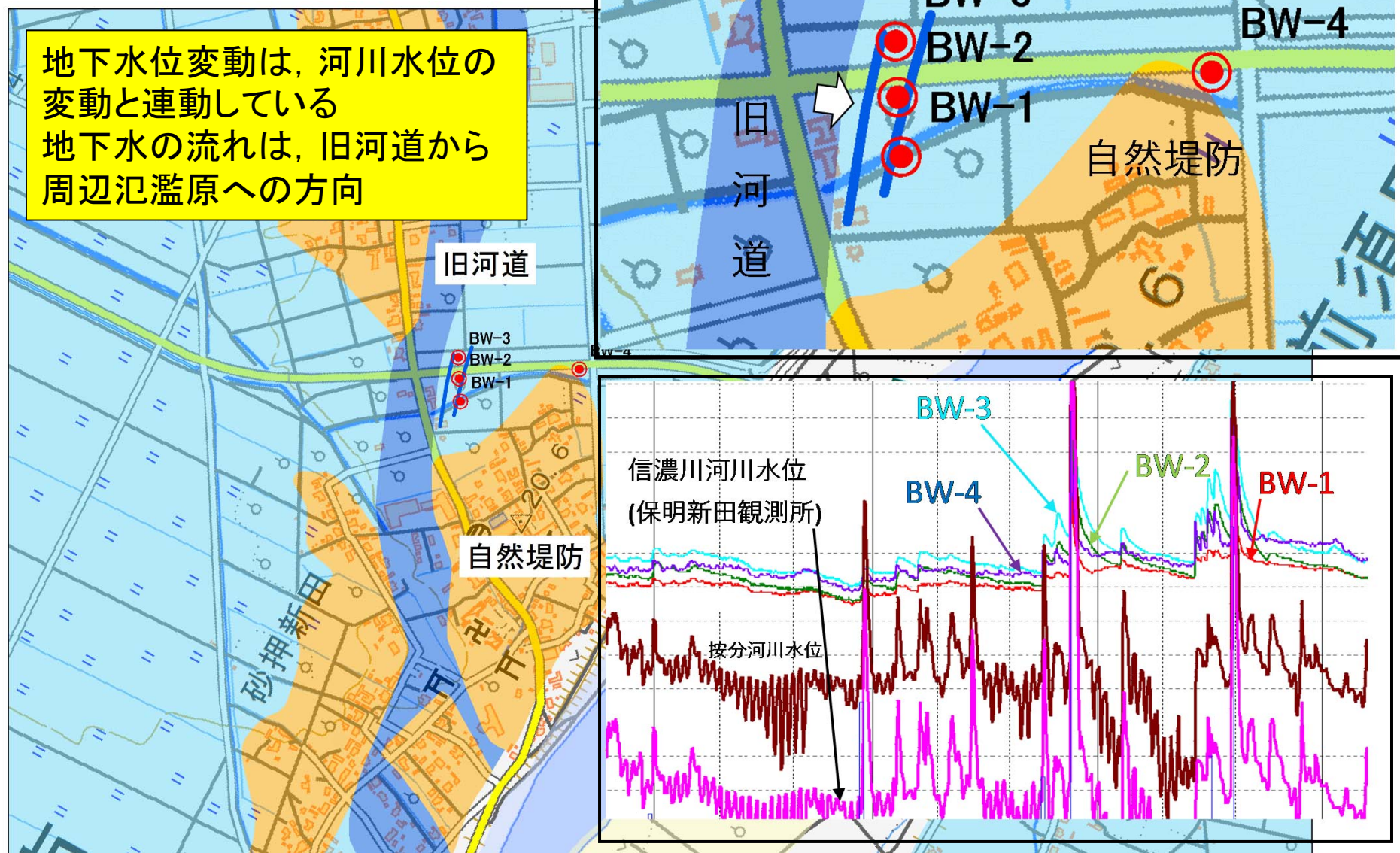
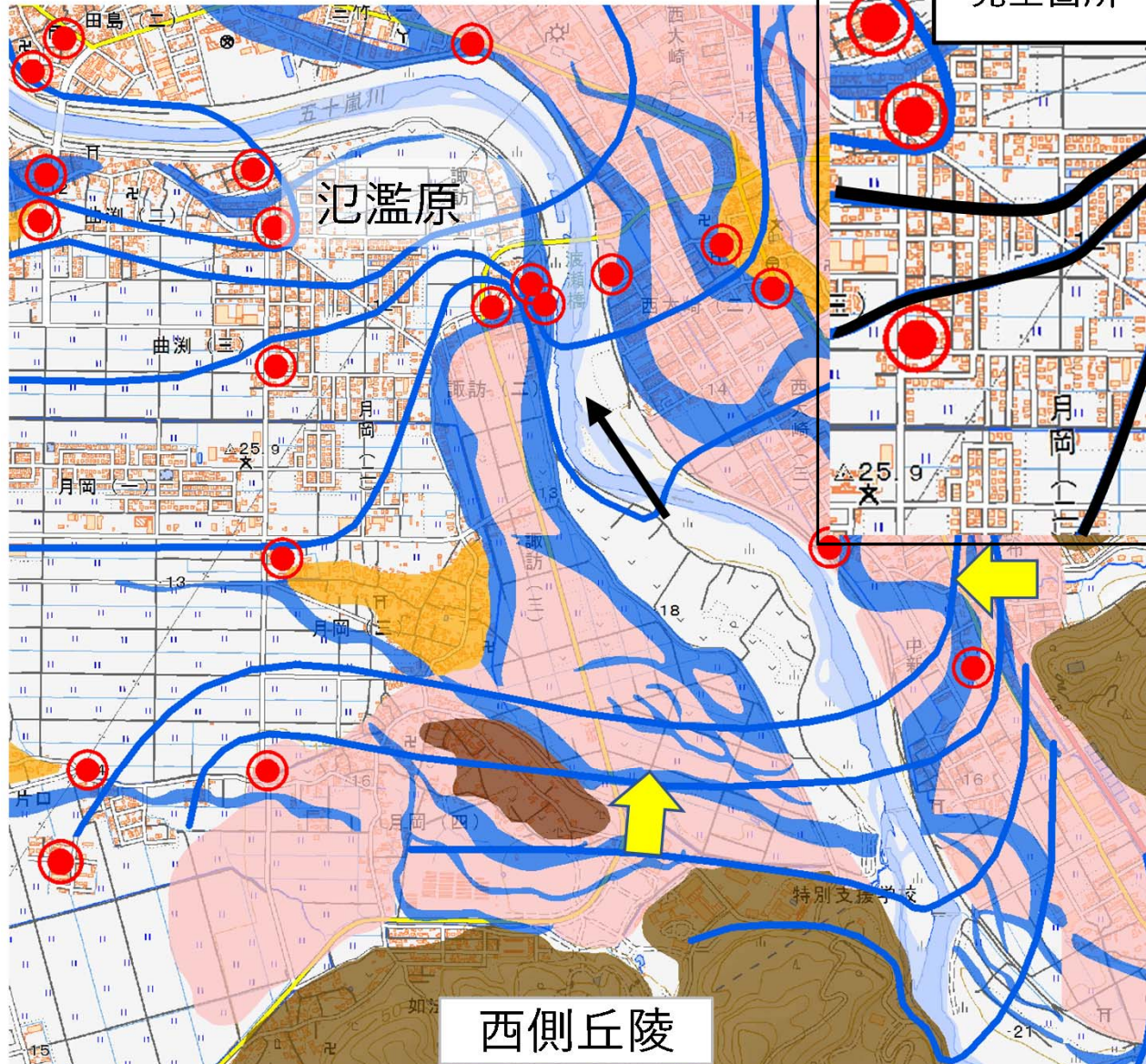


図-4 信濃川前須田地区の地下水位変動図³⁾

(2) 地形分類と地下水分布の関係

【五十嵐川の事例】



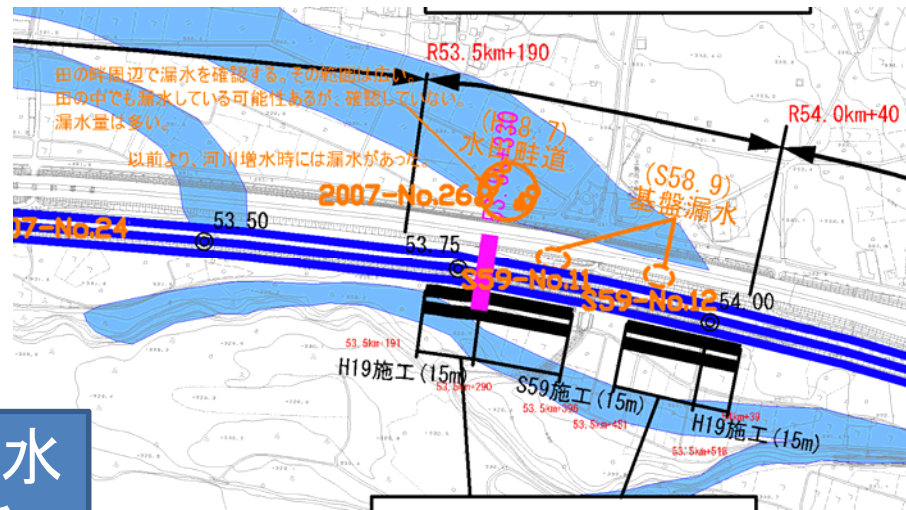
地下水観測 60箇所
(ボーリングにより設置)

扇状地と氾濫原の境界
で地下水コンターの尾
根ができています⇒河川
水位と囲まれた部分で
漏水(H23)が発生

図-5 五十嵐川の地下水分布図³⁾

■旧河道沿いで繰返し発生した基盤漏水【千曲川山王島】

S58漏水は、当時の堤防裏のり尻付近で発生
 その後、高速道路盛土施工、
 H18漏水は、道路盛土のり尻付近で発生
 ⇒旧河道沿いに地下水が流れる(水圧伝搬の影響が大きい)



H18漏水箇所

S58漏水箇所

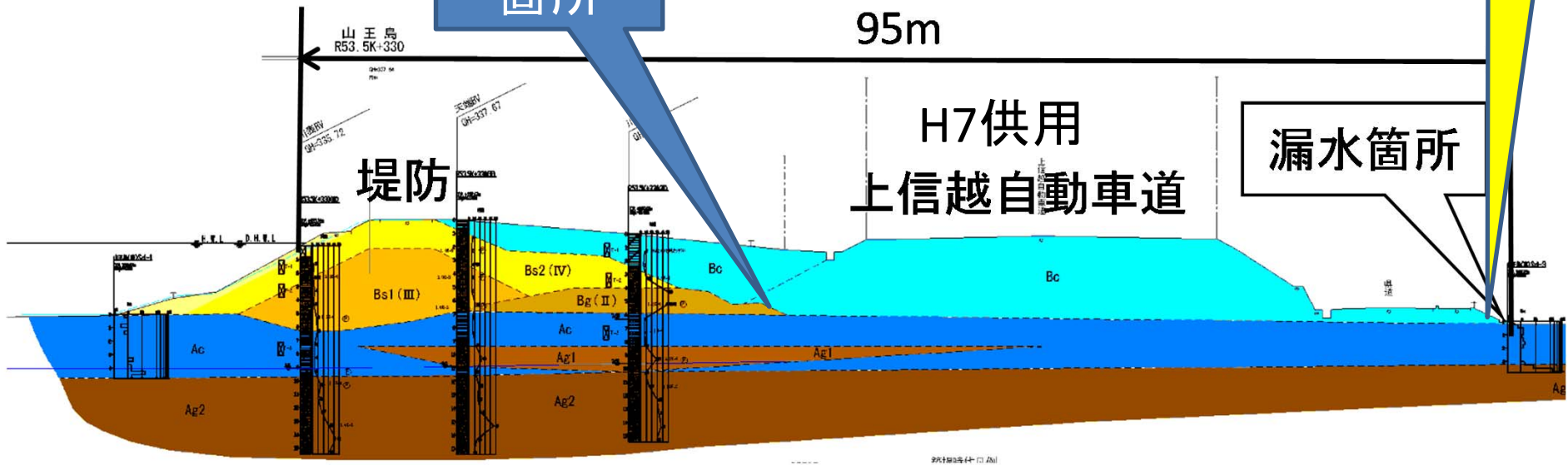
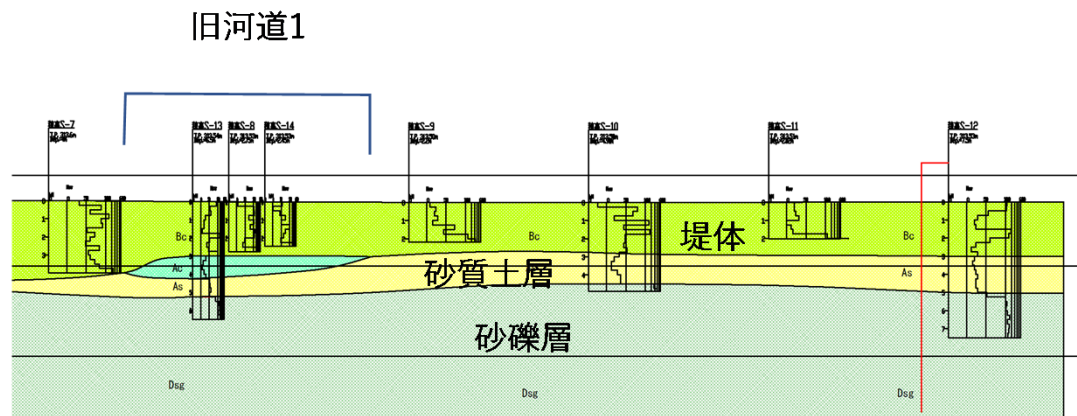
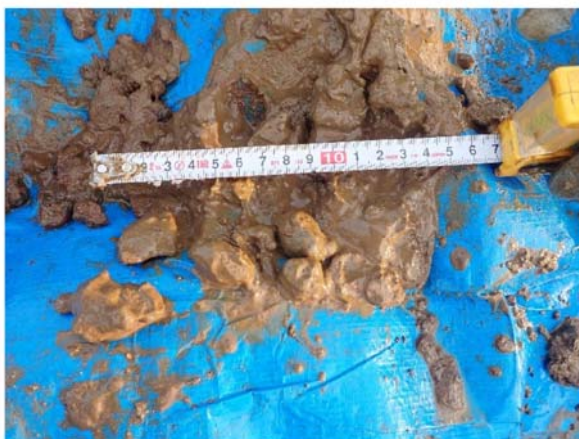


図-6 山王島地区の漏水発生位置⁴⁾

(3) 旧河道及び氾濫原の土質，透水性の把握

【千曲川穂高】



旧河道には，表層粘性土以深に透水性が高い砂礫(Rg)が分布する(ルーズでサウンディングの貫入深度が深い)

図-7 旧版治水地形分類図とスウェーデン式サウンディング試験による土質縦断図²⁾

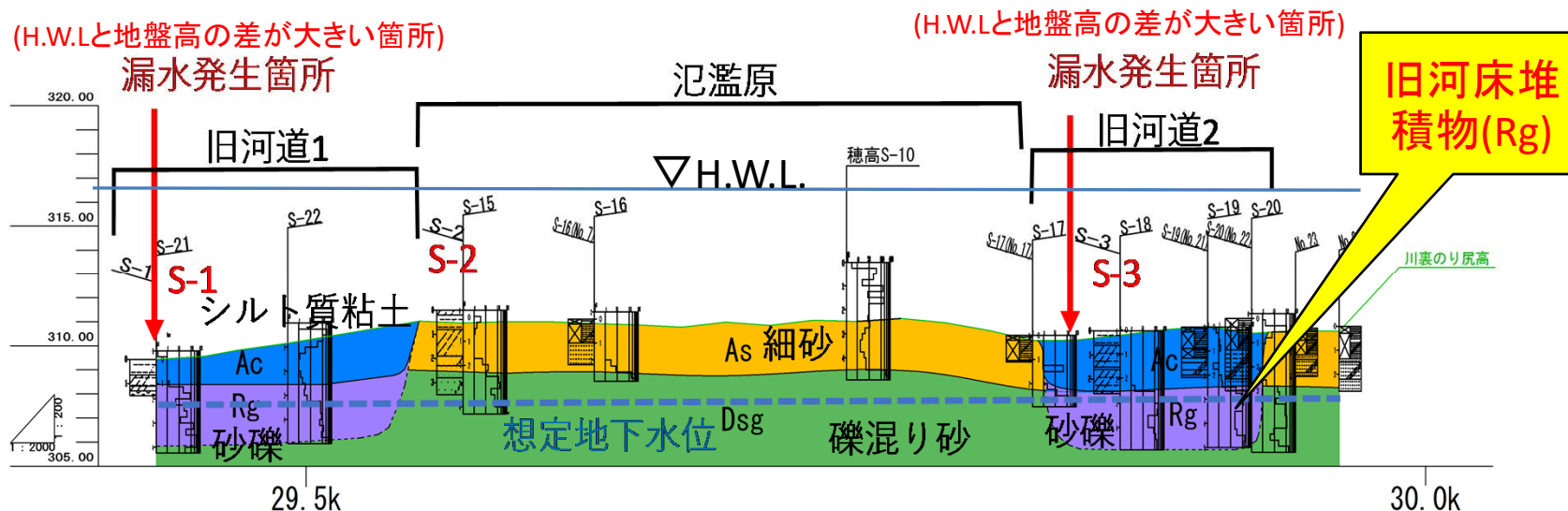


図-8 オーガーボーリング，検土杖調査を加えた堤防裏のり尻付近の土質縦断図⁴⁾

4. まとめ

1)調査の重要性

基盤漏水の発生箇所の予測においては、**旧河道分布**を反映した地形分類の作成、**地形分類ごとの表層土質構成の把握**が重要である。また、裏のり尻付近の地盤高(河川水位との**水位差**)も重要な要素である。

⇒表層土質構成の把握には、**非破壊探査技術の向上**が望まれる。

2)今後への展開等

堤内地側の面的な地下水分布の把握により、**降雨パターンに応じた地下水分布の応答を把握し、堤防へ及ぼす影響を評価**することが望まれる。

⇒五十嵐川の観測事例(河川水からの影響だけでなく、周辺丘陵からの地下水供給の影響を受けた漏水を評価する方法)

参考文献

- 1) 佐藤豊, 大淵貴, 上野優, 福岡捷二 : 河川堤防の基盤漏水発生箇所と旧河道の係, 第5回河川堤防技術シンポジウム論文集, pp.17-20, 2017.
- 2) 佐藤豊, 河原武志, 大淵貴, 福岡捷二 : 千曲川堤防における基盤漏水・噴砂発生箇所の土質・地下水位と旧河道特性の関係, 河川技術論文集, 第24巻, pp.571-576, 2018.
- 3) 社団法人 北陸建設弘済会 : 信濃川・越後平野の地形と地質, 平松由起子, 2017
図面一部加筆
- 4) 佐藤豊, 大淵貴, 福岡捷二 : 旧河道の地下水分布と堤防周辺の基盤漏水発生箇所の関係, 第6回河川堤防技術シンポジウム論文集, pp.33-36, 2018.
図面一部加筆