

一般財団法人 リバーテクノ研究会 第15期定時総会
『研究成果報告会』

技術開発委員会 地盤WG 報告

= 最近の活動紹介 =

2023年11月2日

東京ガーデンテラス 紀尾井カンファレンス

地盤WG 新体制の紹介

		14期体制		15期体制	
		氏名	所属会社	氏名	所属会社
地盤WG	リーダー	佐藤謙司	応用地質	山本裕司	基礎地盤
	副リーダー	森島直樹	ダイヤ	森島直樹	大日本ダイヤ
	副リーダー	—	—	新清 晃	応用地質
	事務局	山本裕司	基礎地盤	坂本淳一	中央開発
技術小WG 堤防調査	リーダー	山本裕司	基礎地盤	14期と同じ体制	
	副リーダー	濱田泰治	川崎地質		
	事務局	山邊 晋	川崎地質		

1.最近の地盤WGの活動・取組

活動名称	状況	活動概要等
堤防調査技術小WG	活動中	<ul style="list-style-type: none"> ・2023年7月28日(18期) 第1回小WG会議 ・【キーワード】調査結果の3次元化、物理探査の活用 設計へ活用、調査手法の組合せ 他 ・「河川堤防の構造検討の手引き」をベースとして議論開始
河川災害小WG	ほぼ完了	<ul style="list-style-type: none"> ・1995年～2019年の25年の河川災害より30件を抽出
堤脚安定工法小WG	ほぼ完了	<ul style="list-style-type: none"> ・NETIS登録申請中 ・研究会HPで技術資料公開済
リリーフウェル工法小WG	ほぼ完了	<ul style="list-style-type: none"> ・NETIS登録申請中 ・公開用技術資料最終整理中 ・淀川での観測終了(淀川河川事務所に管理は移管済)
シート被覆工法小WG	ほぼ完了	<ul style="list-style-type: none"> ・NETIS登録申請中 ・研究会HPで技術資料公開済 ・寒地土研との共同研究中 ※材料WGで活動中
堤防浸透性診断 堤防浸潤監視	完了	<ul style="list-style-type: none"> ・巴波川(利根川上流河川事務所)での観測は終了 ・第12期の総会(成果報告会)で報告済

2-1. 堤防調査技術小WG

・河川域における 地盤調査 の考え方

→国土交通省 河川砂防技術基準 調査編 (H26.4)

第15章 土質地質調査

▶ 河川(堤防)を対象とした具体的な指針例
「調査手法, 地盤評価, 検討手順等」

→河川堤防の構造検討の手引き(改訂版) (H24.2)

=小WGの目標=

- : 上記「手引き」をベースに、調査手法や細分区間の考え方などで、当時課題と感じた点などについて整理・提案。
- : 「今では、こういくこともできる」、「こうすればより改善できる」等の意見を自由に出し合う。
- : 「新たな調査手法や調査技術の組合せ 等」を提案。

2-1. 堤防調査技術小WG

・「手引き」の記述 (p26-27)

3.2.2 土質調査

4) 堤防横断方向の土質調査

(1) 調査対象箇所を選定

b) 基礎地盤の土質について

浸透が特に問題となる基礎地盤の土質構成は、堤体と同様に透水性の異なる土質が複雑に分布する地盤である。これを模式的に示したものが図3.2.2で、透水性地盤において裏のり尻下に粘性土等の難透水層が分布していると、いわゆる**行止り地盤**を形成し、基礎地盤への浸透水は堤体内に上昇して浸潤面を押し上げ、漏水やすべり破壊が発生しやすくなる。また、**裏のり尻近傍の難透水層が薄い場合**には、基礎地盤からの漏水やパイピング破壊が発生しやすい。

・意見の例

- ・ **行止り地盤**の確認をどのように行うか
→3次元的な土質構造の把握が必要
→平面的な地図情報から、どの箇所での調査を提案すればよいのか。
：面的なサウンディング調査
電気探査＋簡易ボーリング
による調査などが考えられる。
- ・ **薄層**（透水層）の把握はどのように行えるか。
- ・ 近年では、複層地盤を有する箇所（**上下層の透水係数が異なる透水性地盤**）もパイピングが生じやすい地盤のとして挙げられている。
- ・ **支川との合流点**はパイピング被害が発生しやすいことが確認されており、浸透上の弱部として考えられる。

2-1. 堤防調査技術小WG

・「手引き」の記述 (p23-24)

3.2.2 土質調査

3) 堤防縦断方向の土質調査

(1) 調査地点の配慮

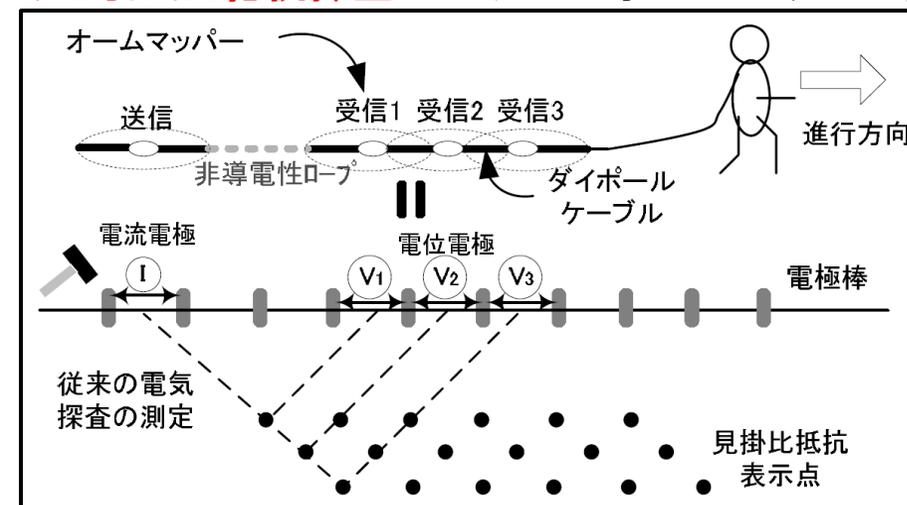
堤防縦断方向の土質調査を効率的かつ経済的に実施するためには、3.1で整理した地形地質特性（治水地形分類図等）、築堤履歴や被災の履歴、および既往のボーリング調査等による土質調査の結果を活用し、浸透の面からみた**対象区間の区間の細分（縦断方向の区分）**を行う必要がある。

そして細分した区間ごとに浸透に対して相対的に最も危険と想定される箇所を想定して調査地点（ボーリング地点）を配置する

・意見の例

- ・旧河道の把握においては土質の変化を把握できる電気探査などの手法が適している。
- ・被災箇所は補修工事がなされている可能性もあることから、被災箇所を含めた周辺のやや広い範囲を調査対象として縦断的な土質の把握ができる調査が望ましい。

けん引式比抵抗探査システム「オームマッパー」



2-1. 堤防調査技術小WG

- 地盤調査への適用が期待される新技術等の例
→ 地盤WGメンバー各社保有の調査等技術例

名称	参照サイト
GPサンプリング	https://www.kiso.co.jp/services/ground-survey/sampling.html
微細気泡を用いた高品質サンプリング (IFCS工法)	https://www.ckcnet.co.jp/technology/survey/ifcs/
電気式コーン貫入試験(斜め下方貫入)	https://www.zenchiren.or.jp/market/pdf/h28.pdf
接地抵抗を利用した地下水位簡易測定	https://www.kiso.co.jp/services/ground-survey/in-situ-test.html
比抵抗探査	http://www.diaconsult.co.jp/ei_hinmoku/ei_cyousa/c_idx_buttan/c_hiteikou/c_hiteikou01/
比抵抗による堤体内滞水状態モニタリングシステム および 物理探査と地下水観測技術を活用した 堤防内部状態のモニタリングシステム	SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) インフラ維持管理・更新・マネジメント技術: インフラ技術総覧, pp.88-89 https://www.jst.go.jp/sip/dl/k07/sip_k07_souran.pdf
地中レーダや電磁法を利用した堤防内部構造調査	https://www.kge.co.jp/prevention.html
地盤3次元化技術を活用した効率的な 河川堤防の点検・管理	https://www.oyo.co.jp/services/infrastructure-maintenance/efficient-embankment-inspection-and-management/

2-2. 河川災害小WG

- ・1995年～2019年の河川災害（堤防被災）事例を30件抽出し整理
→公表資料（堤防調査委員会報告等）を基に実施

《整理項目》

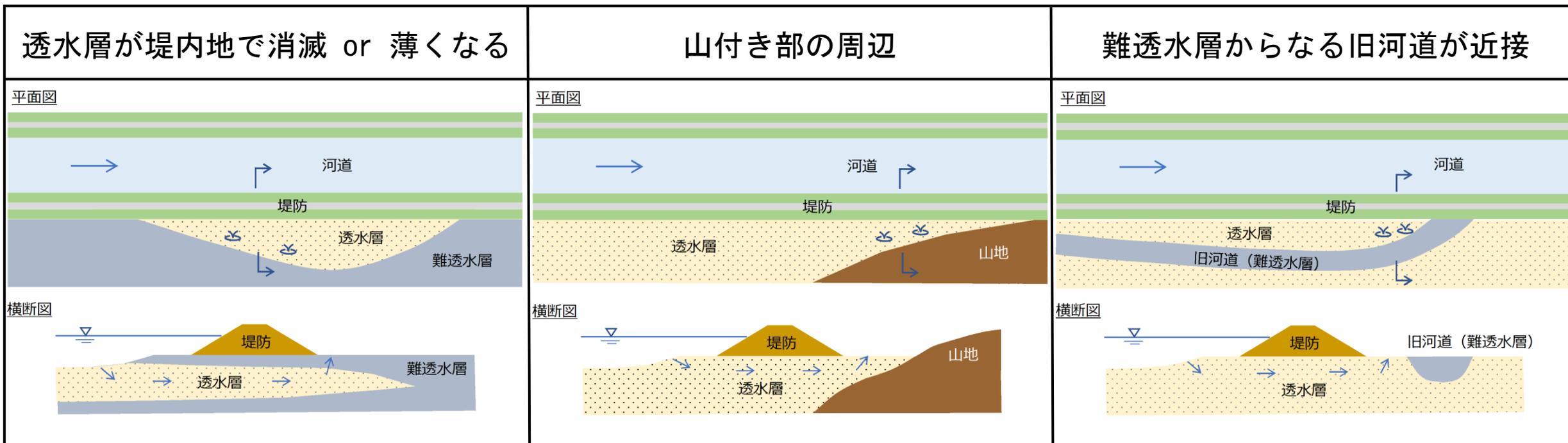
- ：被災状況
- ：被災時の外力（降雨量、最高水位、越流水深、高水位継続時間）
- ：被災箇所の特徴（堤防形状・土質、河道状況、地形・地質、場の特異性等）
- ：被災原因
- ：復旧対策
- ：得られた知見・教訓 他



浸透による被災事例(12件) → 6件が『行止り』型地盤で発生
※得られた知見を「堤防調査技術小WG」の検討に反映!

2-2. 河川災害小WG

・「行止り」型地盤における堤防周辺地盤の土質等構造の例



※「行止り」型地盤にも地盤構造的な違いがある。

→ 面的広がりや違いを把握するのに適した「地盤調査は何」

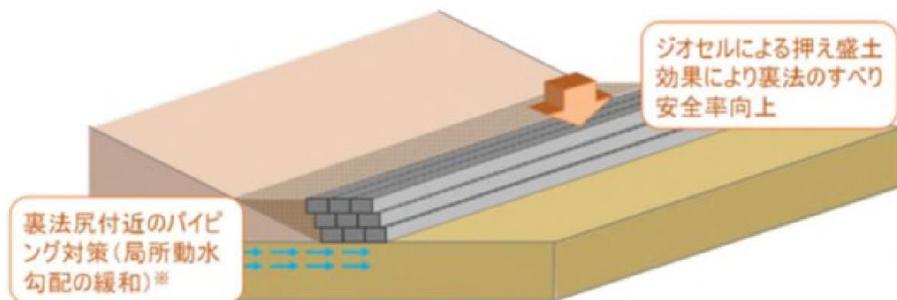
：3次元的・4次元的な危険個所の抽出・調査手法

2-3. 堤脚安定工小WG

ジオセルを用いた堤脚安定工法

目的

本工法は、中小河川において粘り強い堤防を構築するための効率的補強対策として検討したものである。押え盛土の材料にジオセルを用いて、川裏側のすべり安全率の向上を図る。さらに、ジオセルの中詰材に単粒度碎石のような透水性の高い材料を用いて、川裏側法尻部のパイピング対策という効果も期待する。



ジオセルを用いた堤脚安定工法のイメージと効果

- ・ジオセルの設計に必要な地盤情報は？

《検討項目》

浸透(パイピング)

のり面すべり対策

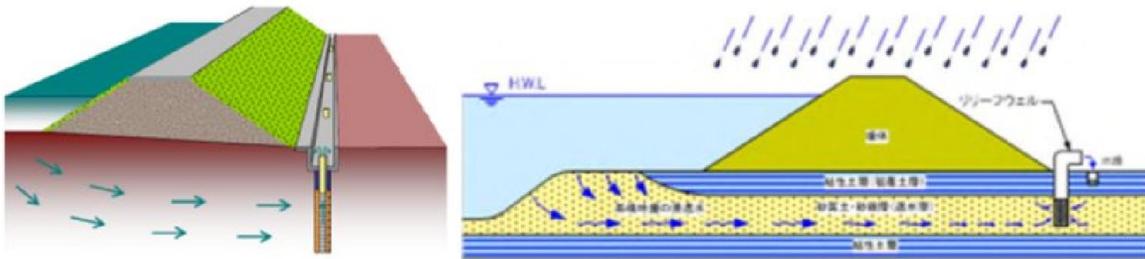
平面的な設置場所 等

2-4. リリーフウェル工法小WG

リバーテクノウェル工法 (簡易型リリーフウェル工法)

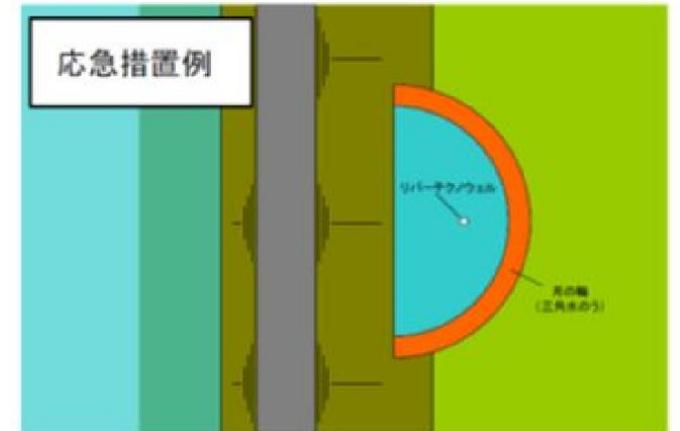
目的

本工法は、中小規模の河川堤防を主な対象とし、河川水位の上昇とともに高まった透水層内の揚圧力を、川裏のり尻付近に一定間隔で線状に設置した井戸から自噴させることによって減圧する浸透対策工法である。また、水防工法の一環として応急的に適用するものである。



リバーテクノウェルのイメージ

- リリーフウェルの効果的な配置・本数は?
→ 常設による対策
堤内基盤排水対策マニュアル(試行版)
H29.1, 土木研究所 が参考に
水防としての 応急対策



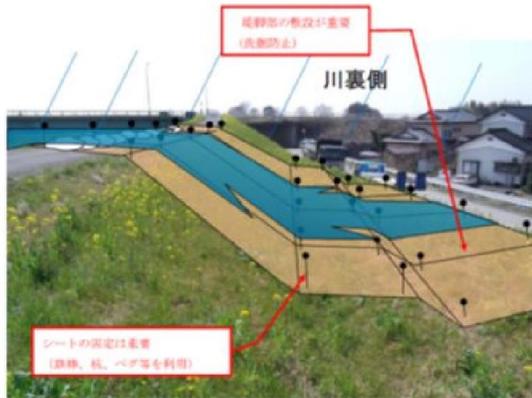
- 3次元的效果の評価も必要

2-5. シート被覆工法小WG

リバーテクノ水防シート「シート被覆工法」

目的

「リバーテクノ水防シート」(以後、水防シート)は、水防工法の一つとして、越水が予測される箇所において応急的に裏のり面及びのり尻部をシート材で被覆して、越水流による侵食や洗掘を抑制し、破堤の回避あるいは破堤までの時間を遅らせることを主な目的として開発したものである。



水防シートの設置イメージ



水防シートの展張状況

・越水の危険性が高い箇所の抽出方法は？

→ 暫定堤防・完成堤防

：資料調査で判断可能

→ 完成堤防区間でも周りに比べて、天端高が低い箇所

『8/2 渥美理事長講演』

：定規断面では天端高を満たしていても、圧密沈下等によりその間で天端高が低い箇所も存在する。



面的(縦断の連続)な把握

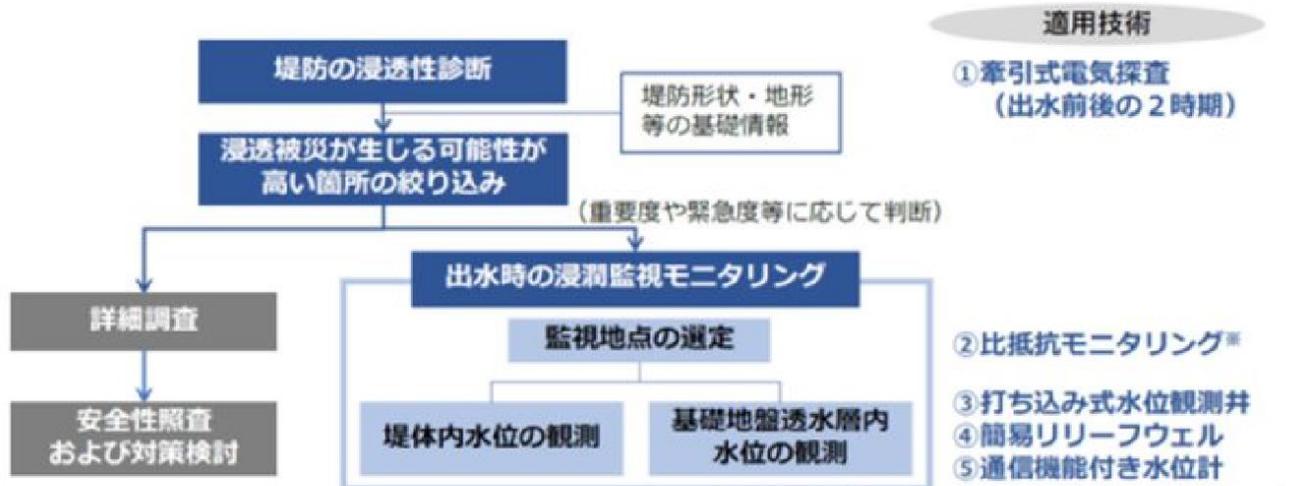
LPデータ・衛星データ 等

2-6. 堤防浸潤監視

堤防の浸透性診断と浸潤監視

目的

堤防の浸透による被災を未然に防止することを目的とする技術である。浸透被災が生じる可能性が高い箇所を絞り込むための浸透性診断と、絞り込んだ箇所において出水時の安全性を監視する浸潤監視モニタリングからなる。



- 浸潤監視の場所の選定は？
→ 地図情報
地盤情報 + α
- 監視項目は？
→ 水位・水圧
比抵抗モニタリング
- 監視時期,回数？
→ 平常時の値は
→ 出水時の安全な測定方法
(出水前後の2時期)

- 堤防の浸透特性診断
- 出水時の浸潤監視モニタリング