

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : 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
- 研究責任者 : 応用地質(株) 斎藤秀樹 および 新清 晃



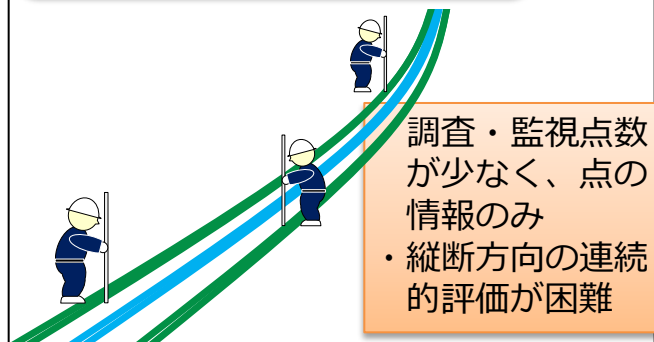
研究開発の目的・内容



研究開発の目的

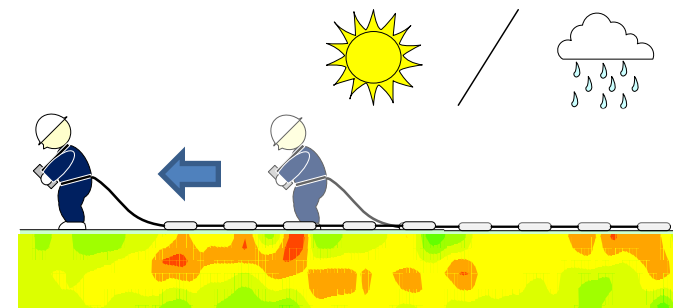
- ・堤防の浸透に対する要監視箇所を絞り込む技術と、絞り込んだ箇所で堤防内部状態の変化を監視する技術を開発

従来の調査・監視



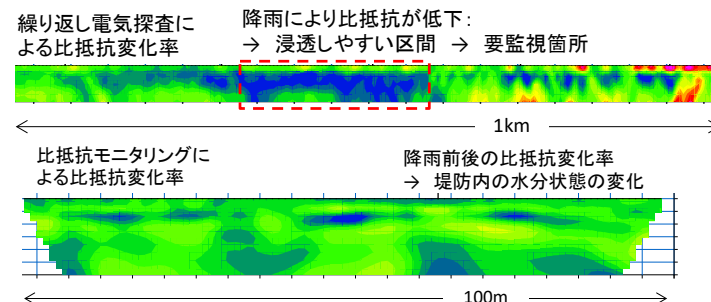
物理探査を利用した調査・監視

- ・縦断方向に連続測定が可能
- ・2次元物性断面の取得が可能
- ・物性値の経時変化の把握が可能



研究開発の内容 (平成26～28年度)

- ・降雨・出水前後の繰り返し物理探査結果の評価法の開発
→ 比抵抗変化から要監視箇所の絞り込みを実現
- ・出水時の堤体内部状態の監視技術の開発
→ 降雨・出水による堤体内部の水分状態の監視を実現



現状の成果① (平成26～28年度に実施)

1. 降雨前後の電気探査

長大な堤防を効率よく探査できる「牽引式電気探査」を採用。

降雨や小規模出水の前後での機動的な探査に対応可能。

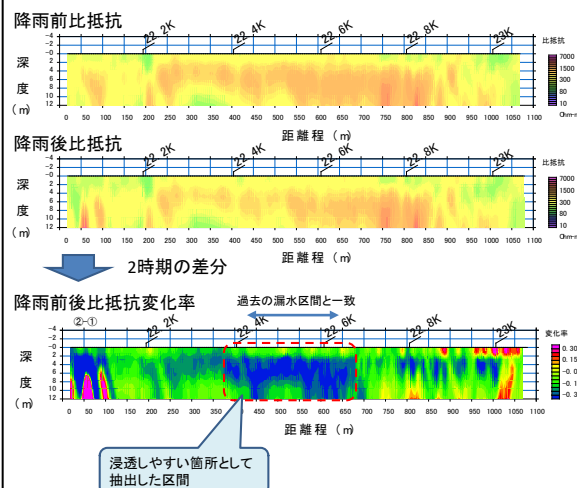


- ・短時間・低コストでの探査を実現
- ・連続的な比抵抗変化の取得を実現

2. 要監視箇所の絞り込み

降雨・出水前後の比抵抗変化率を算出し変化率分布断面図を作成。

比抵抗低下区間は雨水や河川水の浸透しやすい区間と判定できる。



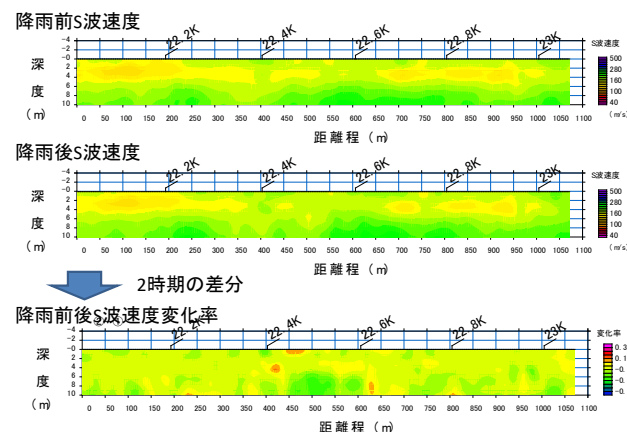
- ・比抵抗低下域の抽出を実現
- ・出水時要監視箇所の絞り込みを実現

3. 出水前後の表面波探査

長大な堤防を効率よく探査できる「ランドストリーマ方式表面波探査」を採用。

S波速度変化率の2次元断面を取得。

出水による緩みはS波速度の低下を示す。



- ・S波速度の変化率分布断面の取得を実現
- ・出水による堤防緩みの有無判定を実現

活用例

測線長1,050mの探査区間から降雨による比抵抗の低下が顕著な約350m区間を抽出



降雨前後の電気探査により出水時の要監視箇所の絞り込みが可能

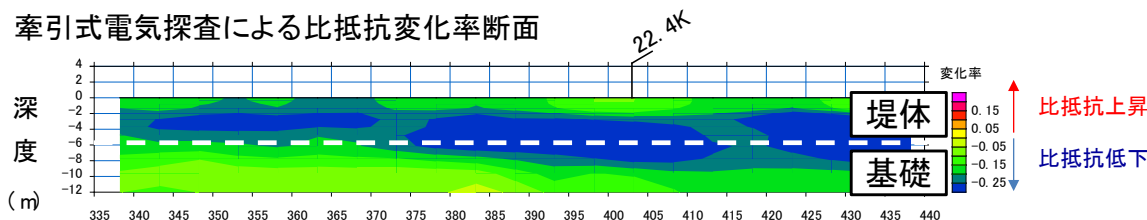
4. 堤防内部状態の把握

比抵抗変化により堤防内の水分状態の変化を把握。

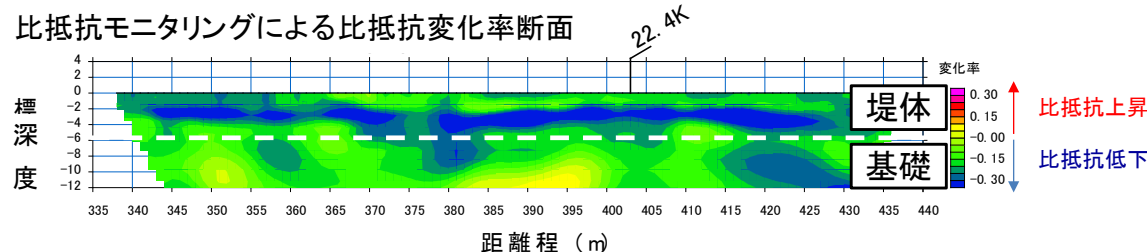
※ 簡便な牽引式電気探査で把握が可能か、比抵抗モニタリング結果と比較検討
S波速度変化により堤防の緩みの有無を把握。

※ 本研究期間中の出水では、堤防の緩みは発生しなかったと判定

牽引式電気探査による比抵抗変化率断面



比抵抗モニタリングによる比抵抗変化率断面



高分解能な比抵抗モニタリング結果との比較により
牽引式電気探査の妥当性を検証

- ・出水による堤防内部の水分状態の変化の把握を実現
- ・出水による堤防内部の緩みの有無の把握を実現

成果の活用フロー

1. 降雨前後の電気探査

2. 要監視箇所の絞り込み

出水時の重点監視

3. 出水後の物理探査

4. 堤防内部状態の把握

水防活動・維持管理の効率化
を実現

最終数値目標

要監視箇所の絞り込みによる、重点監視の効率化。
巡視費用の10%削減。

対象ユーザー

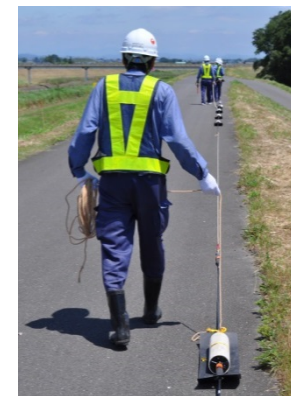
河川管理者

使用方法・使用場所等

河川堤防において、降雨あるいは出水の前後に同一測線で物理探査を適用する。



表面波探査



牽引式電気探査

販売、利益創出等の流れ

物理探査技術者による電気探査・表面波探査の実施。

河川技術者による探査結果の解釈とコンサルティング。

河川管理者による、水防活動・維持管理への活用。

提供サービスの概要

繰り返し物理探査による要監視箇所の選定、出水後の堤防内部状態の変化状況を提供。

堤防縦断方向物理探査

降雨や出水前後の繰り返し探査

要監視箇所の選定

被災後の堤防内部の
緩み状況の把握

水防活動・維持管理
への活用

出水時の要監視箇所の選定ならびに出水後の緩みの有無の判定が可能

→ 河川堤防以外(斜面・盛土など)への適用も期待できる