



# 物理探査による集水構造 および基盤浸透域の把握技術

---

国立研究開発法人 土木研究所  
地質・地盤研究グループ 地質チーム  
主任研究員 尾西 恭亮

## ● 高盛土の崩壊



地震による道路盛土のり面崩壊

- 地震等による盛土の崩壊の要因に、盛土内の高い地下水位が影響。

(東名高速道路牧ノ原地区地震災害検討委員会報告, 2009)

## ● 基礎地盤の浸透による破堤



増水による漏水破堤

- 堤防基礎地盤のパイピングによる破堤要因に、透水性の高い地層が影響。

(矢部川堤防調査委員会報告書, 2013)

## ● 適切な事前対策のために

- 土工構造物内部の、地下水の飽和度や透水性の分布の把握が有効
- 弱点箇所がわかれば、最適な詳細調査箇所や対策範囲が設定可能

## ● 延長の長い土工構造物内部の見落としのない調査

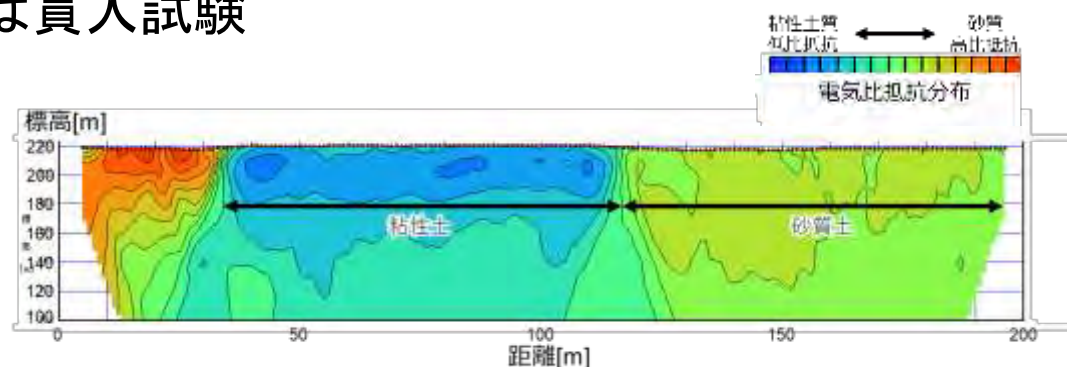
⇒ 空間連続調査

## ● 空間連続調査手法

- 多数点のボーリングまたは貫入試験
- 物理探査

↑ 調査の設計:

- ・ 事前情報
- ・ 知りたい対象
- ・ 推定される内部構造
- ・ 推定される不均質の度合い
- ・ 調査手法の特性



不均質な土質分布を示す地盤の記録例

▶ ボーリングで十分な情報が得られる対象でなければ物理探査を検討する。

○ 調査記録は目的に即して複合して利用すると効果的

知りたいこと



基本手法



効率向上



条件対応

## 地盤の水分

電気の流れやすさから推定します。



電気探査



牽引式電気探査

## 地盤の強度

S波速度構造から推定します。



表面波探査



牽引式表面波探査



起伏のある調査地

S波トモグラフィ探査  
(屈折法探査, 弾性波探査)

## 地盤の構造

より高精度に構造境界を把握します。



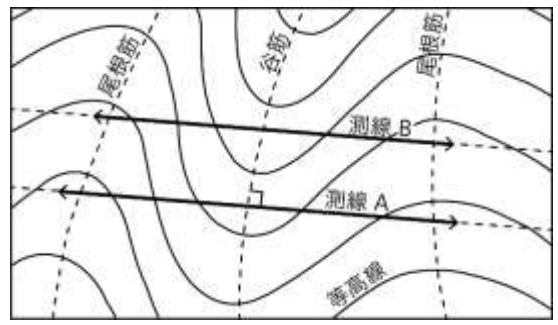
地中レーダ (GPR)



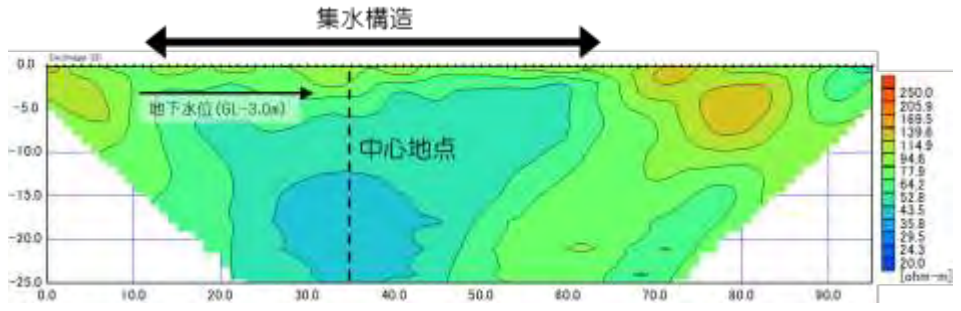
やや深い構造の調査

反射法地震探査

## ● 電気探査による集水構造の把握



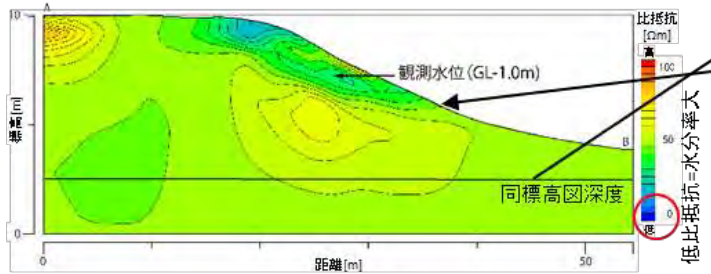
基本的な探査測線の設定



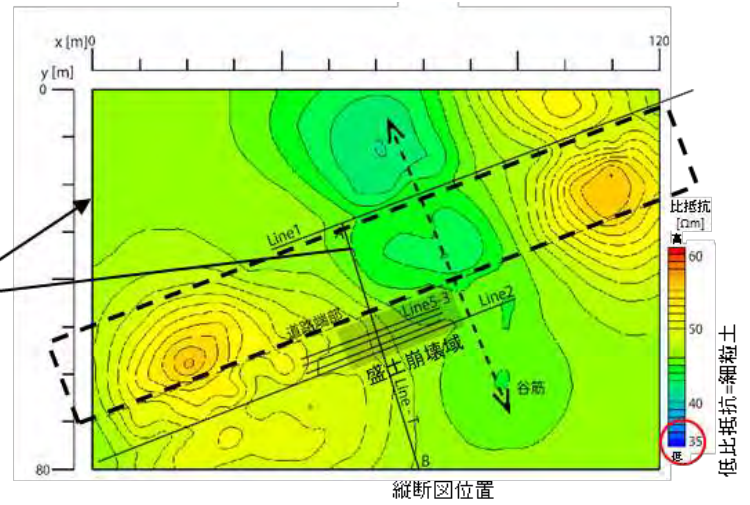
電気比抵抗分布による集水構造の把握

## ● 3次元調査による情報量の増大

- 専門技術者でもわかりやすい情報
- 自由な断面における構造確認
- 調査効率を向上させる技術の開発



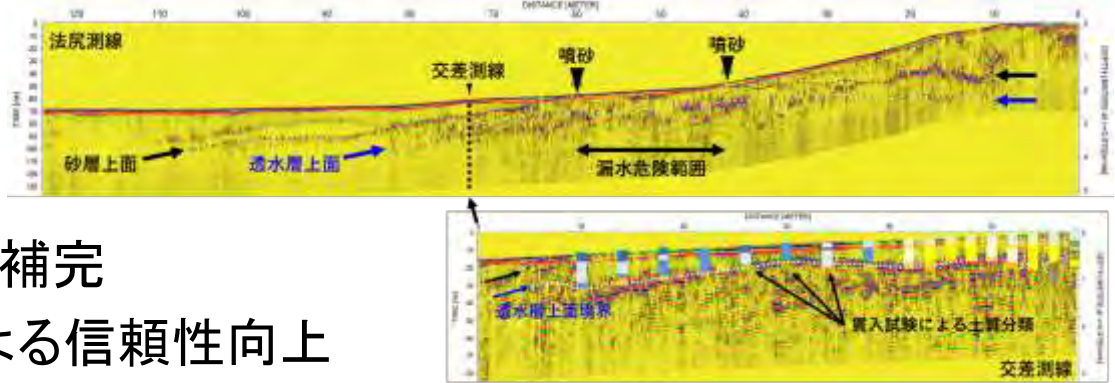
電気比抵抗の任意の垂直断面による状況把握に重要な情報の抽出



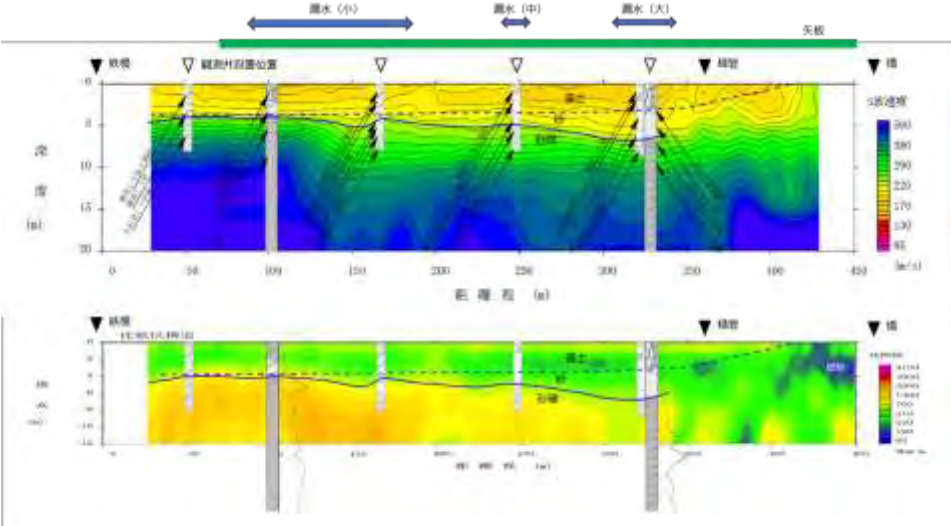
電気比抵抗の平面分布はわかりやすい

## ● 基礎地盤の浸透層の空間連続分布

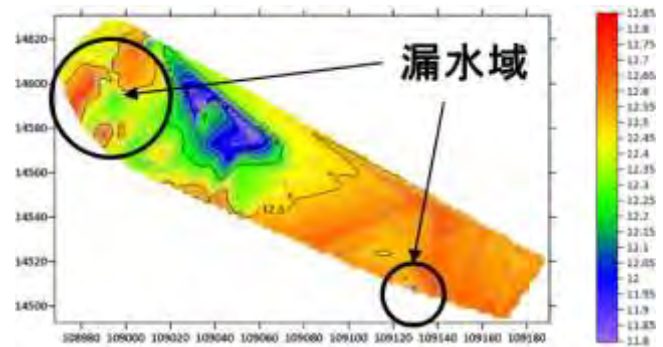
- ボーリング間の空間補完
- 調査手法の複合による信頼性向上



強度検査棒による土質分類情報のレーダ探査による空間拡張による漏水危険範囲の把握



堤体基礎地盤のボーリング間の砂礫層分布の把握 (組み合わせ記録による信頼性向上)



地表高からはわからない地層標高分布による堤内地の漏水発生域の特定

- 土工構造物内部の弱点箇所<sup>①</sup>の把握には、地下水の飽和度や透水性に関する状態の把握が有効。
- 延長の長い土工構造物内部の見落としのない調査には、物理探査などによる空間連続調査が有効な場合がある。
- 事前情報、対象、不均質性、手法特性の理解が調査の有効性を向上させる。
- 主な物理探査手法には、地盤の水分・強度・構造を把握する手法がある。
- 集水構造の把握には推定分布の直交方向で調査する。3次元調査も実用的に利用可能。
- 基礎地盤の浸透層の把握は、ボーリング間の空間補完に有効。複数の調査手法の組み合わせにより信頼性を向上させることができる。