

# ランドストリーマー探査技術

— 独自開発現場計測ツールの表層地盤探査への活用 —

## 地盤/構造物調査の技術的課題

構造物の新規建設や既設構造物の防災・維持管理のためには浅部の地盤構造や物性分布を把握することが必要です。道路盛土や河川堤防などの土構造物も同様です。そこで浅部の構造と物性分布をイメージングし、弱点箇所を効率的に抽出することが可能な物理探査技術について研究し、その開発と普及展開をはかってきています。その一つとして、センサを一体化して牽引移動を容易にするマルチセンサレイシステム(ランドストリーマー)を独自に考案しました。このセンサツールを利用することで、浅部地盤や土構造物の内部物性構造を経済的にかつ高精度で把握することが可能になりました。

## 物理探査とは？

人間の目では直接見ることができない地盤の内部構造や基礎構造物周辺の状態を、物理現象を利用して可視化(イメージング)し、さらにその物理的特性(物性)を解明する計測技術です。物理探査には、計測に利用する物理現象によって、弾性波探査(地震探査)、電気探査、電磁探査、磁気探査、重力探査、放射能探査などがあります。健康診断の際に受ける「装置診断」に例えることができる、なくてはならない地盤調査手法の一つです。

### 物理探査の役割：健康診断との比較

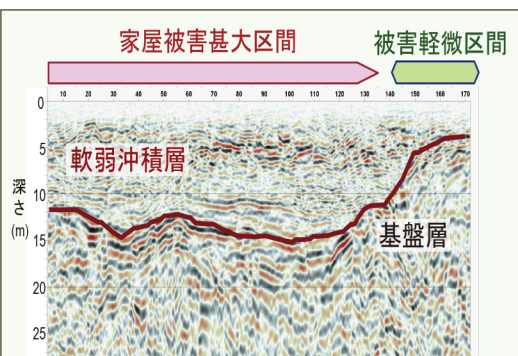
#### 健康診断

- 基本測定・問診
  - ✓ 身長・体重・視力・血圧
  - ✓ 既往歴・職業(ストレス)
  - ✓ 自覚症状の有無
- サンプル検査
  - ✓ 採血・血液検査
  - ✓ 採尿・尿検査
- 装置診断
  - ✓ 心電図検査
  - ✓ 胸部X線検査

#### 地盤調査(ex.河川堤防)

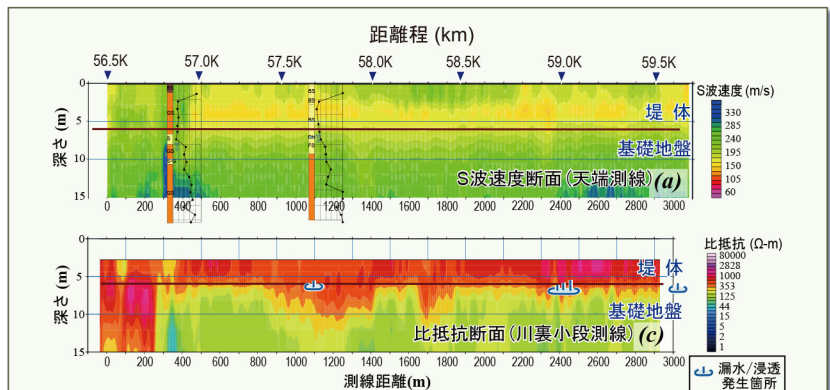
- 概略調査・点検
  - ✓ 堤体・基礎地盤の土質特性
  - ✓ 外力・被災履歴
  - ✓ 変状の有無
- 詳細調査・点検
  - ✓ ボーリング・土質試験
  - ✓ すべり・浸透流解析
- 物理探査
  - ✓ 牽引式比抵抗探査
  - ✓ ランドストリーマー表面波探査

## ランドストリーマーの活用事例



地震被災地での地盤探査例

小間隔S波ランドストリーマーを用いて、表層地盤構造をイメージングしました。軟弱な沖積層が厚く分布する区間では家屋被害が甚大であったのに比べ、家屋被害が軽微な区間では基盤層が浅所に分布しており、基盤の深さが家屋被害の原因になったことがわかりました。

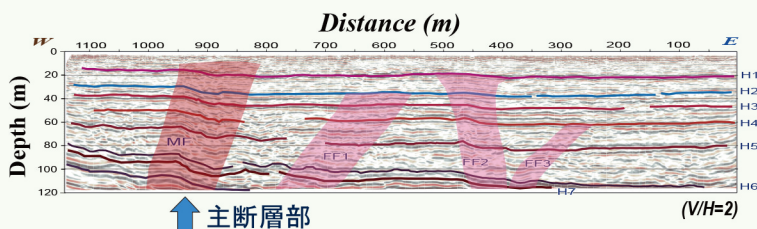


河川堤防健全度調査への適用例

2種類の物理探査を統合して実施し、比抵抗とS波速度( $V_s$ )という2つの物性値分布から弱点箇所を抽出します。上の図のS波速度断面が、ランドストリーマー探査技術を用いて得られたものです。堤体下部が相対的にS波速度が低いことがわかります。S波速度からN値を推定すると、概ね3-4程度で、緩いあるいは軟弱な材料が使用されていることが推定されます。また基礎地盤には極めて高比抵抗の部分が認められますが、基盤漏水箇所と対応しており、透水性の高い地盤が分布していることが推定されました。

## ランドストリーマーによる浅部地盤探査の適用対象

- 🌸 地震防災：活断層調査
- 🌸 水害対策：堤防健全度調査
- 🌸 地盤防災：地下空洞調査
- 🌸 都市防災：基礎地盤構造調査



活断層の浅部変形構造イメージング例

S波ランドストリーマーを用いた高分解能反射法探査例です。主断層部で地層が最大15m程度ずれていることが示されています。加えて下盤側でも、いくつもの副断層によって地層境界が変形を受けていることが捉えられています。活断層に対しては、幅数100m程度の地盤被害ゾーンを想定する必要がありますを示しています。