

弾性波を用いた堤防内部状況探査技術の開発（その2）

国土交通省関東技術事務所 正 持丸修一，正 ○茂木正晴*

京都大学大学院工学研究科 正 芦田 譲

キンキ地質センター 正 太井子宏和，地球科学総合研究所 清水信之

1. はじめに

堤防内部に内在する亀裂や、樋管下に発生する空洞・水洞、堤体盛土を構成する土層の緩み等は、破堤の要因となりやすい。こうした堤防内部の弱点部は、外部からの目視だけでは把握が困難なことから、非破壊による堤防の内部状況調査が必要とされている。このような要請に応えるため、弾性波による堤防内部状況把握を目的とした探査技術の開発検討成果¹⁾に基づき、実堤防で適用性を検討するための試験調査を行ったので、その成果の一部である堤防内探査について報告する。

2. 探査手法の改善

堤防内部を調べる方法としては、堤防の天端や小段から堤防内部を調査する方法と、樋管の底版コンクリート上面から樋管下の状況を調査する方法との二通りがある。

堤防内探査では、堤防とその下位の基礎地盤上部（深度10～20m程度）を調査対象とするので、浅い深度で高分解能が期待できるS波を用いた浅層反射法を適用した。さらに、これまでの成果から探査精度の優位性が確認されている3次元探査法の適用性拡大を図るため、堤防天端から概查的な探査が行える簡易的な手法を導入した。

3. 現場探査結果

現場探査結果のうち、疑似空洞を埋め込んだ試験堤防における3次元S波反射法探査解析結果について述べる。疑似空洞は、堤防内にφ30cmおよびφ50cmの管状のものを、それぞれ深度3.0mおよび3.5mに埋め込んだものである（写真-1）。

図-1は、堤防縦断方向にとった探査測線中心部の鉛直断面における解析結果を示す。ここでは、φ50cm疑似空洞を示す反射イベントが、空洞表面からの回折波AおよびBとして捉えられている。反射イベントAの部分を水平断面（同時時間タイムスライス）として切り出すと、図-2が得られる。さらに、反射イベントAおよびB付近の断面を立体表示すると、図-3のようになる。

図-1は、2次元探査結果と同様な鉛直断面表示であり、このように2次元探査では空洞等の反射イベントが把握できる場合がある。しかし、3次元探査では図-2や図-3の解析を行うことができ、このことにより、いわば2次元断面の中に畳み込まれ隠されている情報を引き出せる可能性があるとともに、現場の技術者にもわかりやすい表示ができる。

4. ま と め

今回の試験調査から得られた主要な結論は以下のとおりである。

- ・簡易的な3次元S波浅層反射法は、堤防内の空洞・埋設物等の密度異常部検出、新堤・旧堤の境界や過去の開削埋戻し跡等の築堤履歴、堤体盛土層内部の緩み領域等を、概查的に把握するのに有効であった。
- ・3次元探査結果への可視化技術の適用は、2次元探査では不可能な事象を解釈できる可能性を示した。

キーワード： 堤防，樋管，空洞，反射法弾性波探査，3次元S波探査

〒270-2218 千葉県松戸市五香西6-12-1 国土交通省関東技術事務所機械課

*現所属 〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-3 国土交通省東京国道工事事務所

現在、各探査手法について現場データを蓄積するとともに、開削工事現場の観察等から探査結果の検証を実施中である。3次元S波反射法探査は、簡易的といえども2次元探査に比べコスト高になっており、データ取得方法やデータ処理・解析方法を省力化・簡素化してコストを縮減していくことは、この探査手法の適用性拡大を図る上で今後の重要な検討課題である。

【参考文献】 1) 茂木・持丸・芦田・太井子・清水（2001）：弾性波を用いた堤防内部状況探査技術の開発．土木学会第56回年次学術講演会予稿集，CS6-032，p.318-319．



φ 30cm 疑似空洞



φ 50cm 疑似空洞

写真-1
疑似空洞の
埋め込み状況

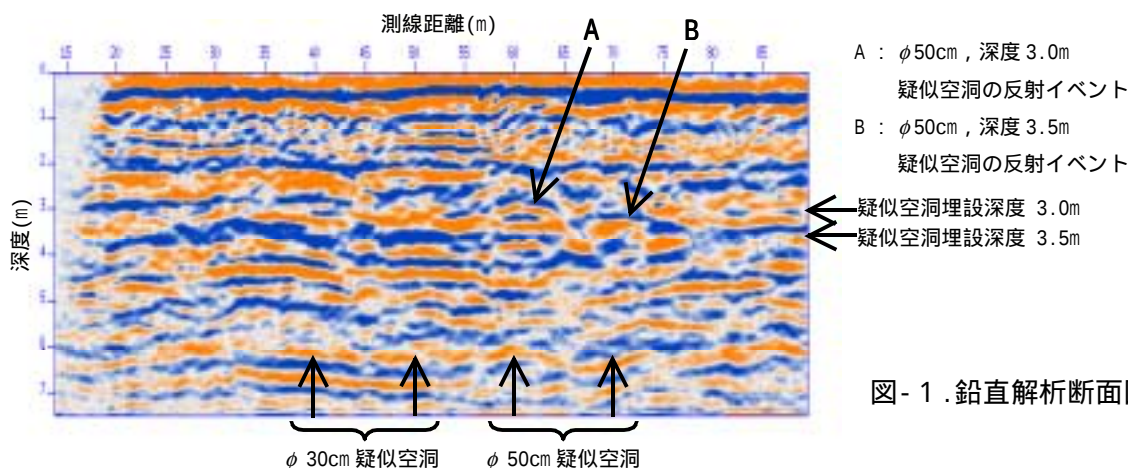


図-1. 鉛直解析断面図

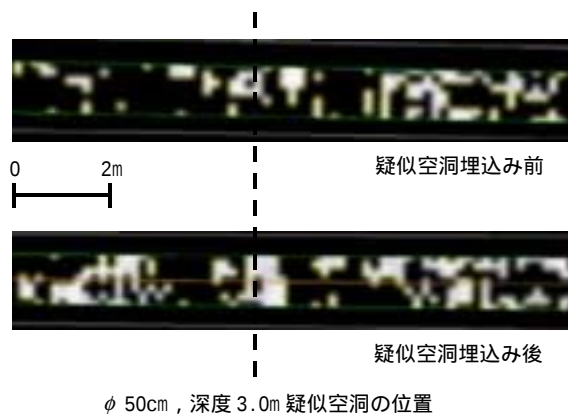


図-2. 反射イベント A 付近のタイムスライス断面

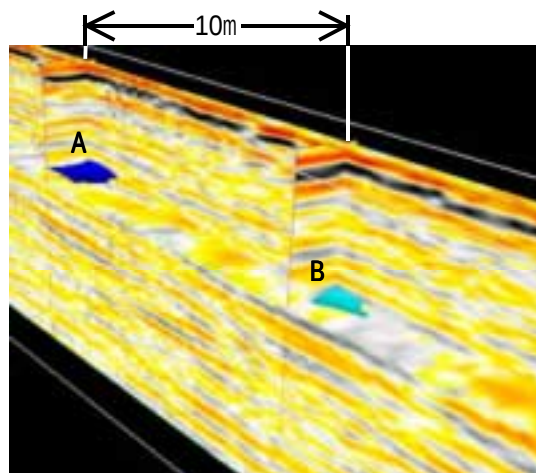


図-3. 反射イベント A および B 付近の立体断面図