

ため池堤体の調査計画検討に対する表面波探査の適用性 Applicability of surface wave exploration for investigation planning of earth-dam

○橋本和明* 川口貴之** 楯真梨奈** 有澤紀昭*** 小林義宗*** 相田真人****

Kazuaki Hashimoto*, Takayuki Kawaguchi**, Marina Tate**,

Noriaki Arisawa***, Yoshimune Kobayashi***, Masahito Aida****

1. はじめに

北海道内には、ため池が約 2,000 箇所あり、このうち 125 箇所が特定農業用ため池に指定され (R4 年 3 月 31 日時点)、順次整備が進められている。ため池堤体の健全性は、ボーリング等の地質調査と調査結果に基づく安定計算を行い評価している。地質調査においては、既存資料等から代表断面 (通常、堤高が最も高いと想定される測線) を定め、2~3 本程度のボーリングを行っている。一方、元地形など施工当時の記録は残っていないことが多いため、比較的堤頂が長いため池の場合に代表断面の決定が難しいことが課題となっている。このような背景を踏まえ、本論では代表断面検討に対する表面波探査の適用性を検討した。

2. 表面波探査の実施概要

検討対象のため池は、Fig.1 に示すとおりであり、堤頂長は 290m である。表面波探査は、地盤の地表付近を伝わる表面波 (レイリー波) を多チャンネルで測定・解析することで地下浅部の S 波速度分布を非破壊で求める調査手法である。今回の調査手法は、受信点設置間隔を 2m とし、測定深度 20m 程度とした (計測測線は Fig.2 参照)。

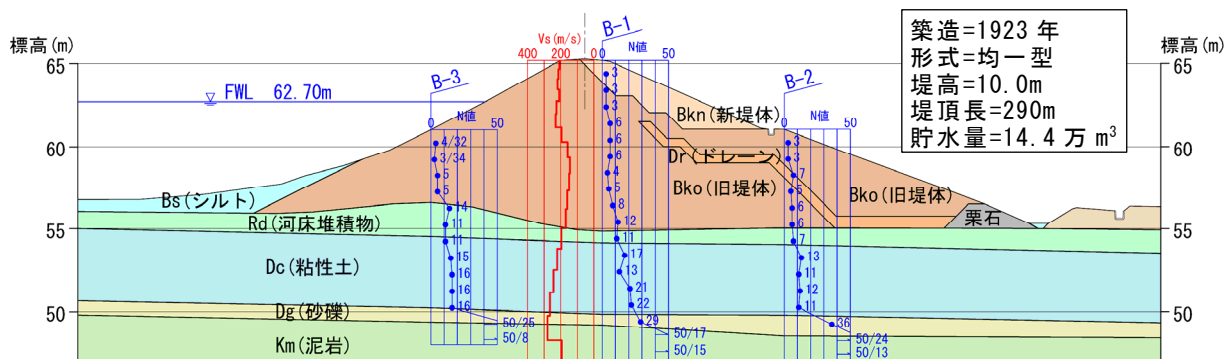


Fig.1 検討に用いたため池
Earth-dam used for examination

3. 深度分布での N 値と S 波の相関

N 値と堤頂部で実施した表面波探査で得られた S 波速度 (V_s) の深度分布を Fig.1 に示す。N 値と V_s の相関が良好であることは、既往研究においても明らかになっているが¹⁾、本調査においても N 値と V_s の増減傾向は概ね整合していることが確認できる。

* 日本工営株式会社 Nippon Koei Co., Ltd.

** 北見工業大学工学部 Kitami Institute of Technology

*** 北海道農政部 Hokkaido Prefectural Government

**** 北海道空知総合振興局 Sorachi General Promotion Bureau, Hokkaido Prefectural Government

キーワード: ため池, 表面波探査, S 波速度, 調査計画

4. 表面波探査結果を利用したボーリング調査位置の検討

表面波探査の結果を堤体軸方向の縦断面図として Fig.3 に示した. Fig.1 に示したボーリング調査結果によれば, 基礎地盤の N 値が大きくなるのは, Dc 層 (洪積粘性土層) 以深, 堤頂から概ね 11m 程度の深さであることが確認されている. この深さの S 波速度は, $V_s=200\sim 220\text{m/s}$ 程度であり, この速度ラインを左右岸側方向に延長すると, Fig.3 の白線に示すとおり, 基礎地盤硬軟層の境界 (盛土と基礎地盤の境界) が比較的明瞭に確認できる. このことは, 表面波探査を用いることで, 堤体軸方向の盛土層厚 (V_s が盛土と近い河床堆積物の層厚を含む) をある程度の精度で把握可能なことを示唆するものと評価できる.

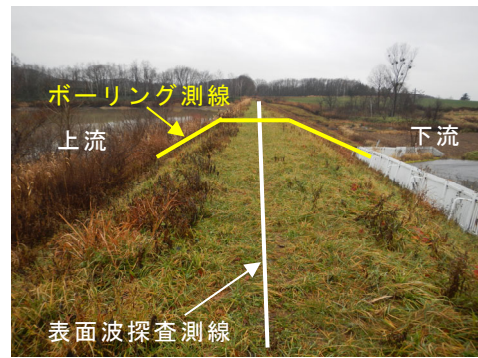


Fig.2 計測箇所
Measurement point

また, ボーリングは, 概ね最大断面で実施されたことも確認された. ただし, 表面波探査の結果を事前に把握できていれば, 堤頂部表層付近で確認された局所的に V_s の高速度領域 (部分的改修の可能性や, データがうまく取得できなかった可能性も考えられるが原因は不明) を外してボーリング調査計画を立案できた可能性が考えられた.

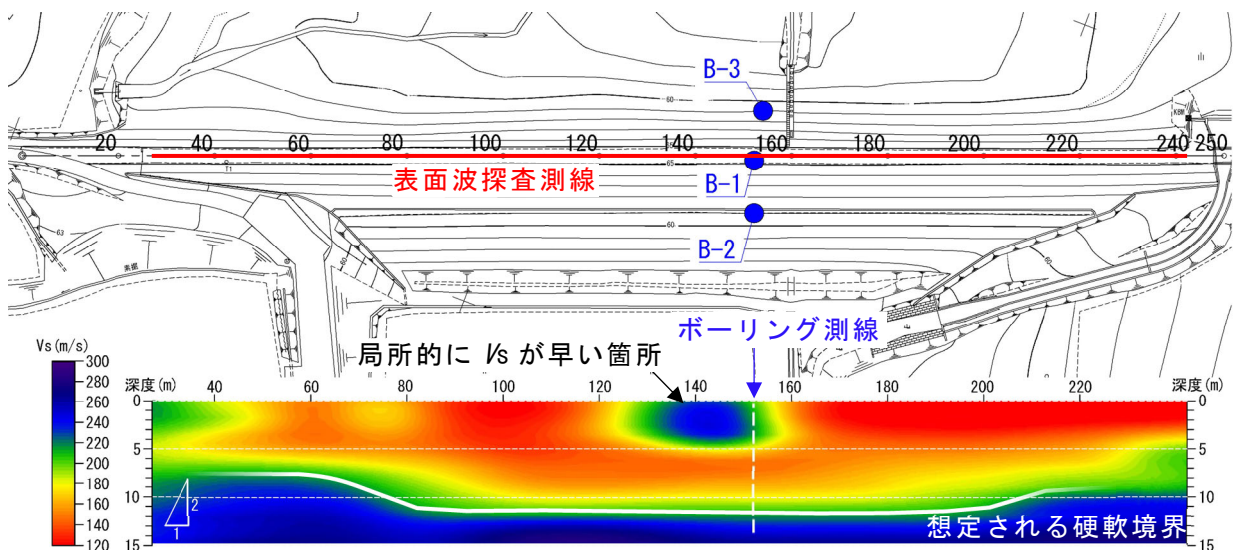


Fig.3 表面波探査の結果
Result of surface wave exploration

5. まとめ

ため池堤体の健全性評価には堤体の安定解析が必要であり, 安定解析を行うためにはボーリングなどの地質調査が必要となる. 今回, 最適なボーリング調査位置設定のための表面波探査の適用性を検討した. その結果, 表面波探査を先行して実施することで, 代表断面 (堤高が最も高い断面) の設定やボーリング実施地点の検討に有効であることが確認された. 更に, V_s から堤体硬軟の均質程度 (例えば, どの程度の N 値か) も把握できるため, サンプルの方法や試験数量の検討に用いることも有効と考えられた. 今後は, 他のため池の表面波探査の結果も蓄積し, 地質調査の計画検討における最適な手法を更に検討していきたい.

参考文献

1) 橋本和明, 川口貴之, 楯真梨奈, 有澤紀昭, 小林義宗, 相田真人 (2022): ため池堤体の表面波探査結果と N 値及び堤体内水位との相関, 第 71 回農業農村工学会大会講演会