

## 北海道のため池堤体評価における表面波探査の適用性 Applicability of surface wave exploration in the evaluation of reservoir embankments in Hokkaido

○橋本和明\* 川口貴之\*\* 小林義宗\*\*\* 相田真人\*\*\*\*

Kazuaki Hashimoto\*, Takayuki Kawaguchi\*\*,

Yoshimune Kobayashi\*\*\*, Masahito Aida\*\*\*\*

### 1. はじめに

北海道内には、農業用ため池が約 1,320 箇所あり、このうち 124 箇所が特定農業用ため池に指定され（2023 年 5 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、堤体横断方向に 2～3 本程度のボーリングを行っている。一方、ボーリングなどの地質調査は、時間や費用が比較的多く必要となるため、簡便にため池堤体の状況（堤体の硬軟強度等）が評価できる手法構築への期待が高まっている。このような背景を踏まえ、本報では、表面波探査の結果を堤体の硬軟把握へ利用できるかの可能性を検討した。

### 2. 表面波探査の実施概要

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・解析することにより、地下浅部のせん断弾性波速度（以下； $V_s$ ）を非破壊で求める調査手法である（Fig.1）。表面波探査で計測される  $V_s$  とため池堤体の  $N$  値に相関があることは既往研究で明らかとなっている<sup>1)2)</sup>。なお、今回実施した表面波探査は、受信点設置間隔を 2m とし、測定深度 20m 程度とした。



Fig.1 表面波探査  
Surface wave exploration

### 3. 表面波探査結果

北海道内の 2 箇所のため池において表面波探査を実施した。各ため池の諸元は、以下に示すとおりである。堤体の  $N$  値は、 $N=1\sim 12$  であり、平均  $N=6$  程度であった。B 池では天端で、H 池では天端と上下流法面の計 3 地点で表面波探査を実施し、深度方向に  $V_s$  が増加する傾向が確認され、堤体の  $V_s$  は、 $V_s=100\sim 300(\text{m/s})$  程度であった。

B 池：1923 年築造，堤高 10.0m，堤頂長 290m，貯水量 15 万  $\text{m}^3$

H 池：1923 年築造，堤高 17.5m，堤頂長 95m，貯水量 60 万  $\text{m}^3$

\*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，N 値

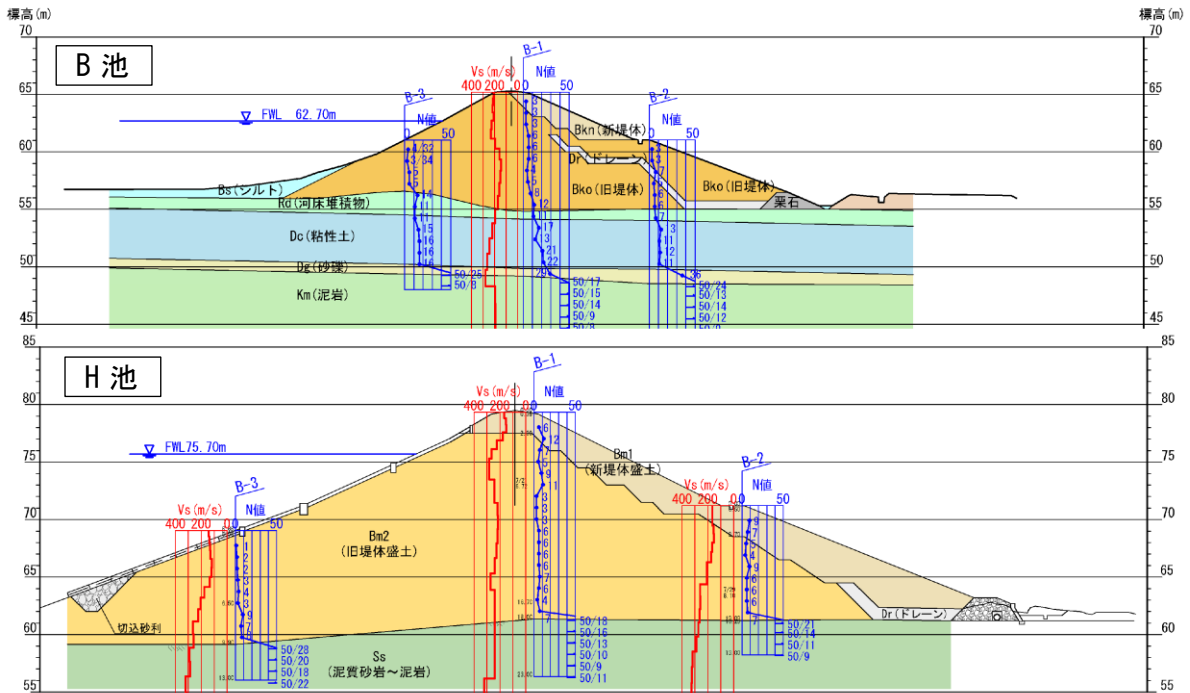


Fig.2 検討対象のため池  
Reservoir for consideration

#### 4. N値とVsの関係

堤体のN値とVsの関係を図3に示す。バラツキが大きいため、相関性は高くはないものの、N値が大きくなるに連れてVsも大きくなる傾向が確認された。この近似式を求めると、(a) $V_s=147N^{0.19}$ であった。一方、「道路橋示方書 V耐震設計編」で示されるN値とVsの関係式(粘性土:(b) $V_s=100N^{1/3}$ ), (c)砂質土: $V_s=80N^{1/3}$ )も図中に参考として示した。今回の調査結果から算出された式(a)は、既往関係式の式(b)及び式(c)よりも上方に位置することが確認された。特に、 $N=10$ 程度未満では、その差が大きかった。

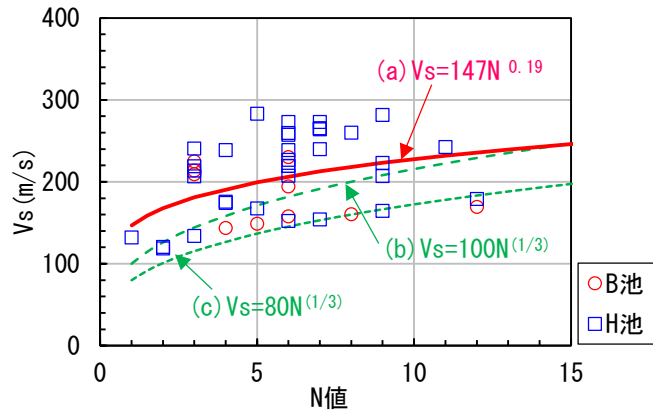


Fig.3 堤体のN値とVs  
N-Value and shear wave velocity

#### 5. まとめ

ため池堤体でのN値とVsの関係は、既往研究<sup>3)</sup>でも道路橋示方書による関係式よりも上方に位置する傾向が確認されており、今回の結果もこれに合致するものと考えられた。VsからN値を推定する場合、 $N=10$ 程度未満の領域においては、既存式を用いるとN値を課題評価する可能性が示唆された。今後は、Vsのデータを蓄積し、北海道のため池堤体に適用可能な関係式の精度を向上していく必要がある。

#### 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, p.7-24
- 2) 橋本和明, 川口貴之, 楯真梨奈, 有澤紀昭, 小林義宗, 相田真人 (2023): 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, 第72回農業農村工学会大会講演会, pp.81-82
- 3) 斎藤章彦, 山中稔, 長谷川修一 (2005): 表面波探査のため池堤体調査への適用, 第40回地盤工学研究発表会, pp.111-112