

電磁波と電気探査によるため池漏水状況の推定 Estimation of water leakage for farm pond using electromagnetic wave and electrical surveys

○柳本 智也, 小林 晃, 山本 清仁, 青山 成康

YANAGIMOTO Tomoya, KOBAYASHI Akira, YAMAMOTO Kiyohito and AOYAMA Shigeyasu

1. はじめに

農業用水利施設のうち、ため池などの土構造物の改修事業の計画立案のための調査の省力化および効率化を目指した非破壊検査による現状把握手法の検討を目的とする。ここでは、現地で電気探査装置と電磁波探査装置を用いて計測を行い、両探査結果を比較することで、ため池の漏水状況の推定手法について検討する。

2. 現地計測

(a) 電気探査¹⁾

図-1 に示されるウェンナー法と呼ばれる4極法で計測を行った。電極間隔は20cm(9.4mを一側線、測定最大深度約3m)で計測した。電極配置は堤軸方向に2側線測定した。

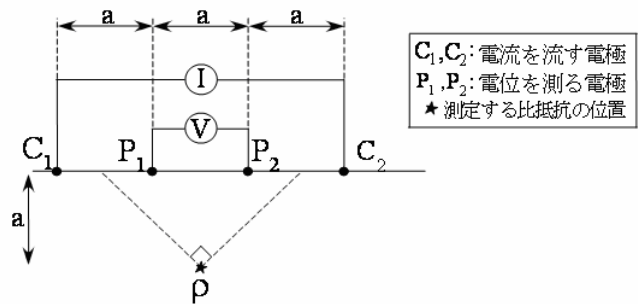


図-1 ウェンナー法の計測システム

Fig.1 Measurement system of wenner method

(b) 電磁波探査^{2),3)}

インパルスレーダーシステムを用いたプロフィール測定で内部構造の推定を行った。プロフィール測定とは、図-2 に示すように、送受信のアンテナ間隔を一定に保ったまま移動させる方法である。これにより送受信アンテナの中間位置に受信波形を並べるだけで、反射断面記録が得られる。また、堤体の電磁波速度は、ワイドアングル測定より計測し、時間断面の反射断面記録を深度に換算した。

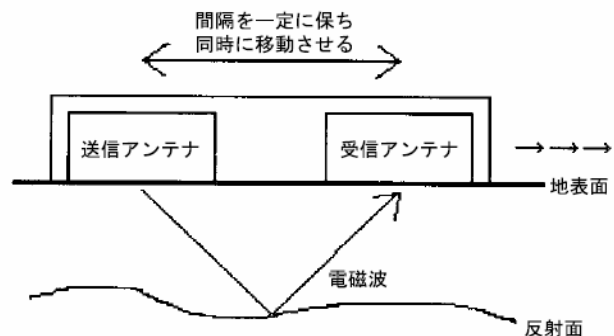


図-2 プロファイル測定の概念図

Fig.2 Schematic view of profile measurement

調査で使用した装置は株式会社テラの pulseEKKO 100 RUN で電磁波の周波数は50MHz、測定間隔は20cmで、電気探査の側線に合わせて測定を行った。

3. 結果

現地計測を行った近畿地方のN池の平面図を図-3 に示す。

電気探査結果を図-4,5 に示す。測線1では左側上部の漏水箇所に対応するところのみに低い比抵抗値があり、水面と見られる箇所は深度2m ぐらいのところにある。測線2では深度1m ぐらいのところ水面があるような状況と

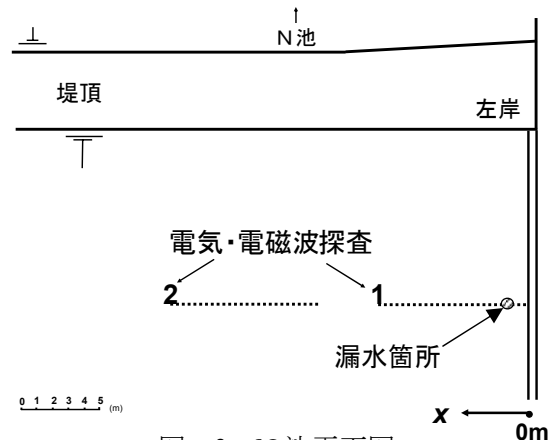


図-3 N池平面図

Fig.3 Plan view of Lake N.

なっており、測線近傍より水面は浅いところにあるような状況となっている。また、図-6,7に電磁波探査結果を示す。測線1では深度1.5mぐらいのところに反射面があるが、測線2では1mぐらいのところにあり、深度の大小のちがいはあるが、測線2のほうが浅いところに水面がある状況は電気探査と同じである。

4. まとめ

調査結果を見ると、堤体中央方向の浸潤面の位置が、漏水箇所よりも高いことが推定でき、漏水箇所近傍の水位はその下部や周辺の水とは連続してない様子が分かる。これらと堤体規模の調査から考察すると、この漏水部の水は堤体中央方向から水みち的に上部から流れてきているものと思われ、その浸潤は漏水箇所に集中して浸出しており、自由水面を形成するような流れではないことが予想される。

単一の非破壊検査では内部の様子を推察することが難しい状況でも、複数の手法により多角的な推定ができることがわかった。

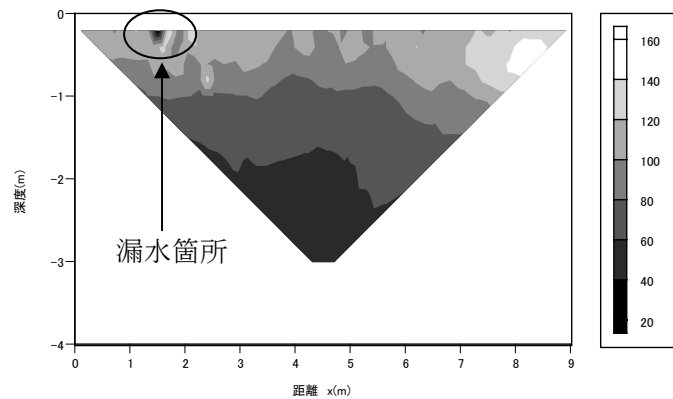


図-4 側線1の電気探査結果
Fig.4 Resistivity distribution, Line1

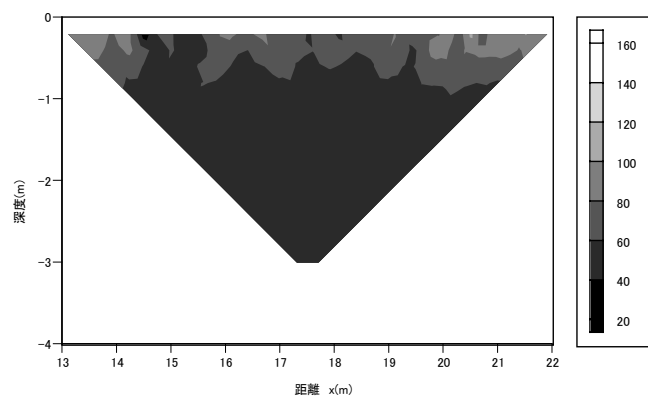


図-5 側線2の電気探査結果
Fig.5 Resistivity distribution, Line2

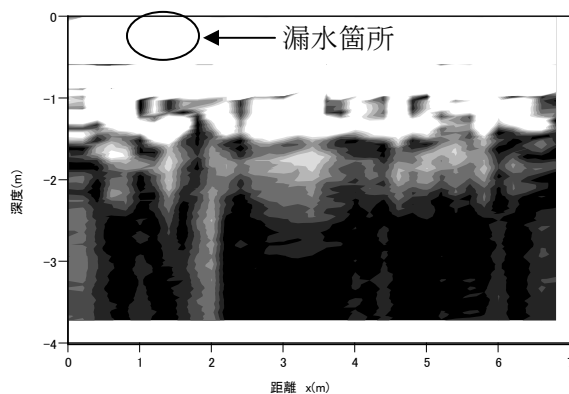


図-6 側線1の電磁波探査結果
Fig.6 Ground penetrating radar reflection, Line1

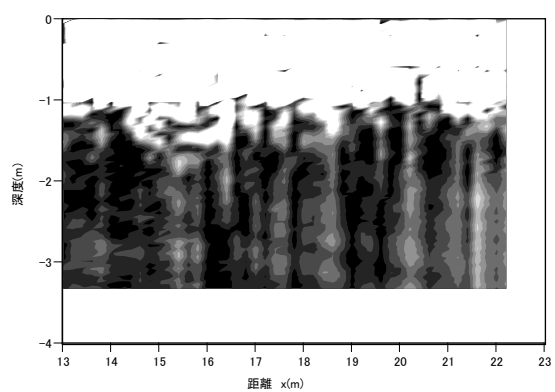


図-7 側線2の電磁波探査結果
Fig.7 Ground penetrating radar reflection, Line2

参考文献

- 1) (財) 災害科学研究所 トンネル調査研究会編、地盤の可視化と探査技術 比抵抗高密度探査法の実例、鹿島出版会、2001
- 2) 物理探査学会、物理探査ハンドブック手法編、第7章地中レーダ、1998
- 3) 物理探査学会、物理探査ハンドブック手法編、第1,2章、1998