

【82】

漏水ため池の堤体調査事例

株式会社ナイバ ○谷本 清広  
赤坂 忠生  
長野 恒一

1. はじめに

小降雨地帯の瀬戸内沿岸には数多くのため池があり、その大半は築造後 50～100年以上を経ている。そのため老朽化が進み、堤体からの漏水等が問題となっている。ため池改修工事の主体は土の盛立であるが、材料の確保が困難な場所、堤高が比較的高いところ、あるいは盛立工事完了後、漏水の多いところでは、堤体補修工法としてグラウト工法を採用するが多い。

本文では、ため池堤体における漏水経路の把握と今後のグラウト施工計画の立案を目的とした、高密度電気探査による堤体調査事例を紹介する。

2. 調査方法

漏水ため池における堤体調査も、一般的な地質調査と何ら変わりなく、その基本となるのは地表地質踏査（現地調査）と聞き取り調査であるが、ここでは予備調査として、水の多い部分や粘土化の進んだ部分を敏感に、かつ広範囲に推定することができる高密度電気探査を導入した。電気探査で得られる比抵抗分布図は、地質構造や地下水帯を不明瞭ながらも、連続的に可視化してくれるものであり、次の段階で行われるボーリング調査や透水試験の位置・深さ・方向を計画する際には非常に役立つ（経済的かつ効率的な堤体調査ができる）。

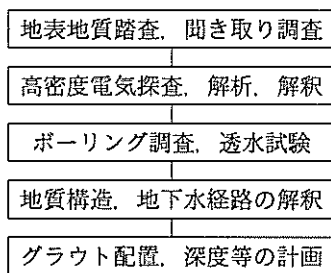


図-1 漏水調査・施工計画のフロー

高密度電気探査は、従来の水平方向と垂直方向の電気探査を密に組み合わせて、地盤の見かけの比抵抗分布を画像として示す方法である。測線長30m～50m、電極間隔2mの探査（自動測定）は、2～3時間で終了する。特にため池堤体では、線状的な地形とともに、そこに至る道路等も整備されているところが多く、機材の運搬・機器の設置や測定を含めた現地作業は、1日程度の極短時間で終了できる。さらに非破壊で地下を探査する方法であり、他の調査法と比べて環境上問題が少ない。

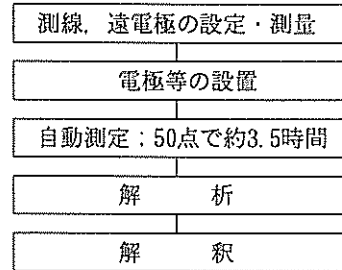


図-2 高密度電気探査のフロー

3. 調査事例

調査を実施した二つのため池は、いずれも岡山県の瀬戸内沿岸の丘陵地（標高約100m）に位置し、中生代の流紋岩質凝灰岩や溶岩を基盤岩としている。堤体は堤高5m～8m・堤長40m～50mの規模である。電気探査の測線は、堤体天端沿いと下流のり面の小段沿いに配置した。堤体天端沿いの比抵抗値分布図と解釈を図-3、図-4に示す。

3. 1 漏水の少ないA池

(1) 堤体

高さ約8m・堤長約45m、左岸に余水吐が設置されている。

(2) 漏水状況

天端から5m下の堤体中央～右岸端にかけて、にじみ出る程度の湧水がある。

(3) 基盤岩

流紋岩類。貯水池周辺には露岩が多い。

(4) 漏水経路

No.16～No.21には右岸から張り出した岩盤尾根部が推定される。岩盤尾根部と堤体盛土の中には、周辺に比べて比抵抗値の低い部分があり、そこを通過する漏水が考えられる。

3. 2 漏水の多いB池

(1) 堤体

高さ約5m・堤長約40m、右岸に余水吐が設置されている。

(2) 漏水状況

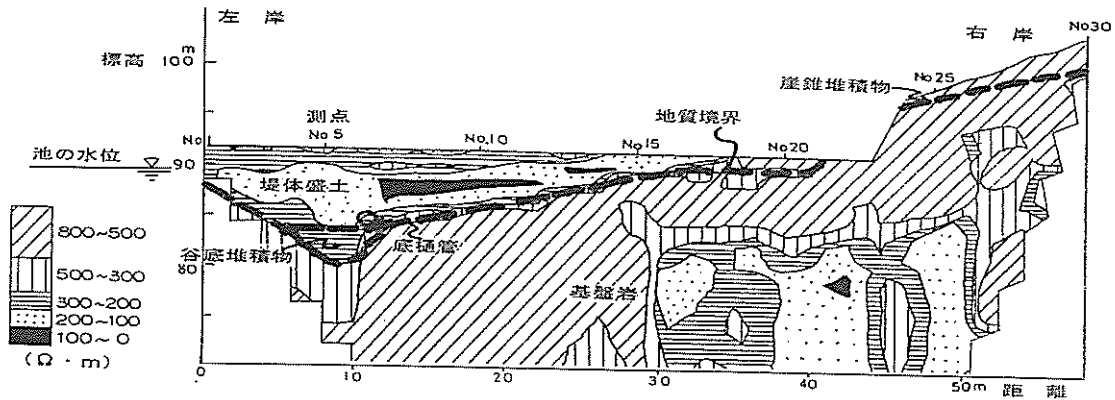
貯水池の水位が満水位まで上昇しない。

(3) 基盤岩

流紋岩類。貯水池周辺には露岩はない。

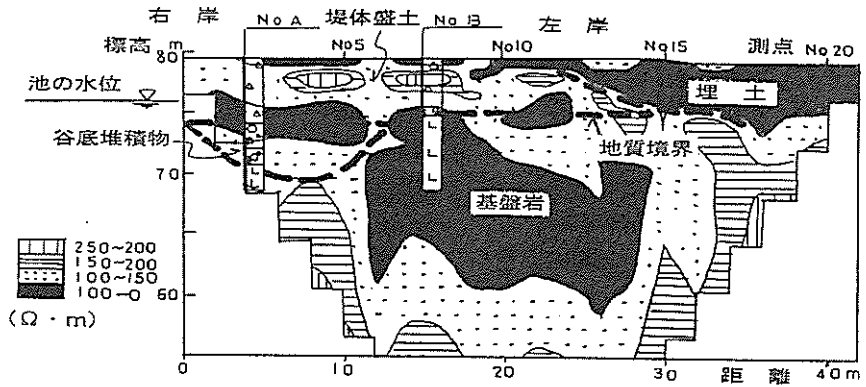
(4) 漏水経路

比抵抗値の低いゾーン・コアボーリング・透水試験結果から、堤体中央下（旧谷筋沿い）を流れる漏水が考えられる。



- ・基盤岩（流紋岩類）  
堤体下部や右岸斜面の300～800Ω・m部は、硬質な岩盤。No.15～No.25の100～300Ω・m部は変質粘土化あるいは割れ目の密集した岩盤。
- ・谷底堆積物（粘性土～礫質土）  
200～300Ω・mを示し、2m～5mの厚さで分布する。
- ・堤体盛土（砂質土）  
100～200Ω・m部が大半を占める。No.1～No.13の地下水位より上では200～500Ω・mと高い。No.7～No.12の100Ω・m以下は飽和度が高い。
- ・崖堆積物（礫質土）  
右岸山腹斜面に2m前後の厚さで分布する。500～800Ω・mを示し、飽和度が低い。

図-3 A池堤体の比抵抗値分布図と解釈



- ・基盤岩（流紋岩類）  
堤体下部の基盤岩は、100Ω・m前後を示す。風化著しい岩盤（黄褐色の風化土）。
- ・谷底堆積物（礫質土）  
基盤岩と同様、100Ω・m前後を示し、厚さ約5mで分布する。主に玉石混り礫からなり透水性が高い。
- ・埋土（旧貯水池を埋めたもの：砂質土）  
堤防の左岸側に5m前後の厚さで分布する。100Ω・m以下を示す（飽和度が高い）。
- ・堤体盛土（砂質土）  
50～150Ω・mを示すが、地下水位より上では150～250Ω・mとやや高い。

図-4 B池堤体の比抵抗値分布図と解釈（ボーリング調査・透水試験を補足）

4. まとめ

高密度電気探査で得られた画像から、上記のような地質的解釈をした。A池では硬質岩盤が基盤岩として分布し、堤体との境界が明瞭に表れた。また堤体中央の盛土と右岸寄りの岩盤中にある、低比抵抗値の部分と湧水地点がほぼ一致した。

B池では堤体下部に基盤岩と未固結堆積物の分布が想定されたが、いずれも比抵抗値が低く、それらを区別することが困難であった。低比抵抗値を示す部分にボーリングを配置して、その地質構成と透水性を確認した。この結果、測点No.3付近の旧谷筋沿いに「玉石混り礫層」が分布し、漏水帯を形成していることが判明した。また堤体周辺の基盤岩は風化により軟質粘土化し、全般に難透水性を示した。

このように同一地域でも基盤岩の岩質が異なり、様々な未固結堆積物で覆われているため、それらに規制された地下水の流れも複雑である。

近年、地質調査業に要求される内容は多様化しており、付加価値を与えた地質・地下水等の情報を提供していくことが望まれている。老朽ため池の堤体調査においても、新しく開発された探査機器等を併用することにより、従来不明であった深部や細部の連続的なデータが、おぼろげながら得られるようになってきた。

今後、現実により近い地質構造の解釈ができ、施工に対する手戻りを少なくするためには、各種調査結果・施工実績との対比、データの蓄積・解析を進めていく必要がある。