

ため池漏水調査における比抵抗映像法の適用

- (有) ケイズラブ

(有) ケイズラブ

日特建設㈱

山口大学工学部
- 正会員

正会員

正会員

正会員
- 森山亮一

河内義文

原田 博

山本哲朗

1. はじめに 老朽，危険ため池の漏水箇所内部診断は，主に経済性から①上下流の変状箇所，漏水箇所の延長上でのボーリング調査を行い，透水性や締め具合で判定する，②深さ1mの地温探査により漏水流下位置の地温と健全箇所の地温の差で判定する，等の手法で行われてきた。

一方，ため池の築堤材料には主に細粒粘土質土を用いることが前提とされている。したがって，電気伝導度の観点からは，堤体土はほぼ均質な土とみなせるので，漏水集中部（周辺堤体より電気伝導度が高い），構造物（底樋コンクリートは高比抵抗）等が比較的容易に把握可能である。また堤体上はほぼ水平に築堤されているため，地形変化による影響もきわめて小さい。以上の点から，比抵抗映像法による探査が，ため池の内部の診断，特に漏水把握のためのスクリーニング手法として適した手法であることが予測される。今回，山口県内の漏水が顕著な7基のため池A～F(図-1)について，比抵抗映像法による結果と，漏水箇所等の現地調査結果との比較検討を行なった。

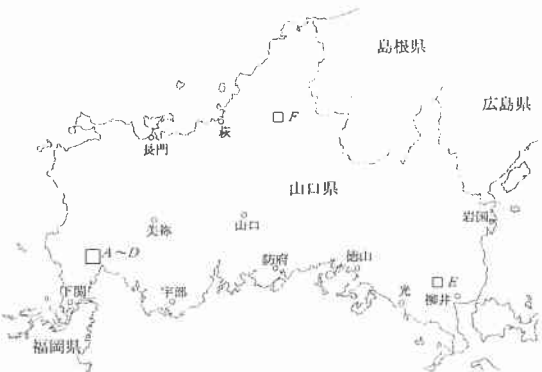


図-1 観測箇所位置図

2. 比抵抗映像法

2.1 観察に使用比抵抗映像法 今回用いた比抵抗測定装置は，AGI(Advanced Geosciences Inc.)社製の装置を用いた。観測は二極法（DIPOLE-DIPOLE）を用いて行った。図-2 に電極配置を示す。解析は比抵抗二次元探査解析ソフト RE2DINV を使って断面図化した。

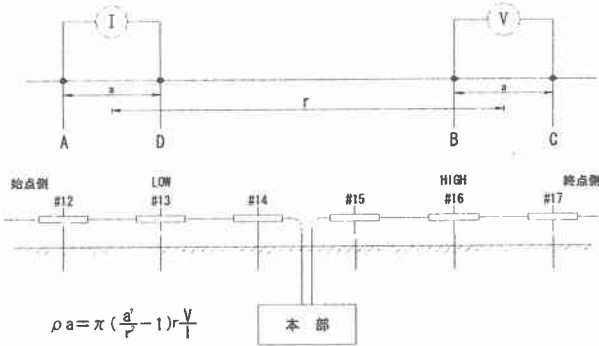


図-2 DIPOLE-DIPOLE 法の電極配置図¹⁾

2.2 比抵抗断面図による観察結果

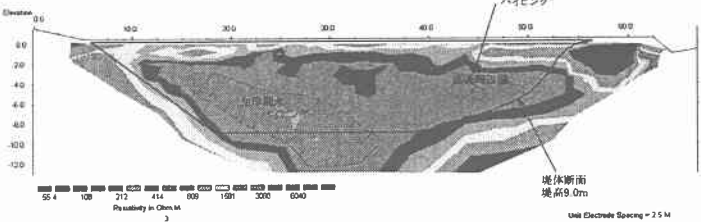
図-3 に観測結果例を示す。ため池Aでは，下流のり尻の底樋周辺および左岸部に激しいパイピング状の漏水が観察される現地観測結果と良い整合が認められた。

ため池Bでは右岸側の著しいパイピングと底樋上の漏水を良く捉えている。

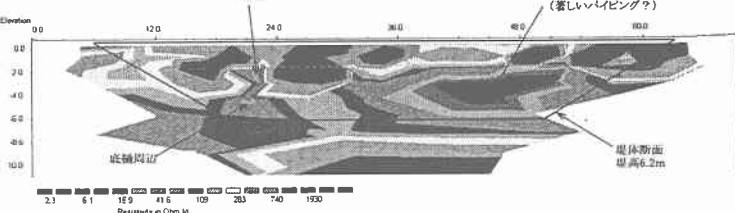
ため池Cでは底樋周辺の漏水状況が捉えられており，現地観測結果と良く整合する。また，堤体の他の箇所は概ね健全であるという判定ができる。

ため池Dでは右岸アバット部に観察されるパイピング状の漏水および底樋周辺の漏水を捉えている。

ため池A



ため池B



ため池Eは1940年頃築造されたため池であるが、ボーリング結果と整合させることにより、左岸部における堅硬なひん岩の分布や堤体内の漏水のみならず、左岸から河床へ向かって堤体基礎掘削面が急勾配を示すことも推定できた。

ため池Fは、堤体下流のり中間でのF-1測線と下流端でのF-2測線の結果を比較することにより、底樋出口で観察される漏水が、底樋上部全体から下流に至って集中する経路をとることが判明した。

2.2 比抵抗値の分布

集中した著しい漏水の場合、 $\rho \leq 100 \Omega \text{m}$ を示す傾向が見られ、これは湿潤未固結粘土 ($20 \Omega \text{m}$)、泥灰土 ($3 \sim 70 \Omega \text{m}$)²⁾の一般的な傾向に近い。また、ため池漏水は底樋等の地下埋設構造物周辺に集中する傾向があるが、新設の場合等で底樋周辺が健全な場合においても、底樋コンクリートが $\rho \geq 3000 \Omega \text{m}$ と明瞭な値を示す例もあった。堤体の一般的な比抵抗値は浸潤線以下で $\rho = 50 \sim 800 \Omega \text{m}$ 、浸潤線より上の不飽和の部分は $\rho \geq 400 \Omega \text{m}$ を示す。しかし、これらにはばらつきが大きく、特定の傾向を示すには至っていない。

3. 溜池漏水調査における比抵抗映像法の

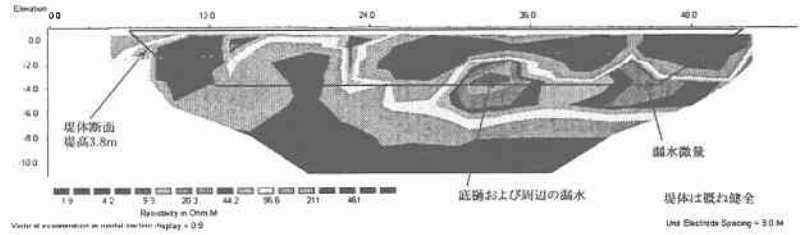
適用性に関する考察

①比抵抗映像法の断面図は、ため池の漏水等の現地観測結果、ボーリング調査によるスコーピング結果を良く反映しており、ため池漏水調査のスクリーニング調査として充分利用可能である。②漏水箇所と健全箇所は相対的な差で判定可能である。③漏水範囲を特定することが可能であり、グラウチング、開削再築堤等の対策工の範囲を決定する場合の参考となり得る。④Eため池の結果に示されるように堤長に対し、堤高が高い場合や左右岸部が急勾配の場合は、河床部分まで探査できない欠点がある。⑤今後の課題として、ため池築堤材料の含水度に対する比抵抗値、堤体を薄厚の巻き出して築堤転圧した場合の自然電位について室内実験での検証が必要である。

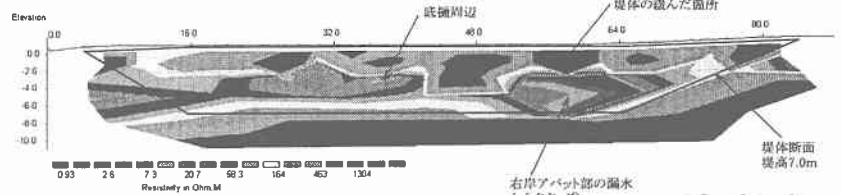
参考文献

- 1) 吉住永三郎・菅野強：電気探査の理論と応用例，土木学会関西支部講習会テキスト，pp. 51-75，1969
- 2) Harold M. Mooney：Handbook of Engineering Geophysics Vol. 2, Bicsen Instruments Inc., Minnesota, U. S. A., 1980

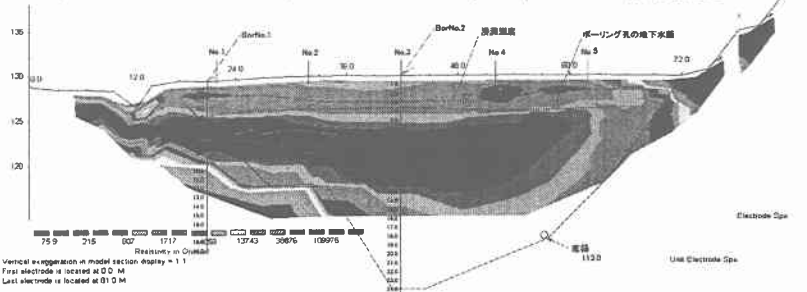
ため池C



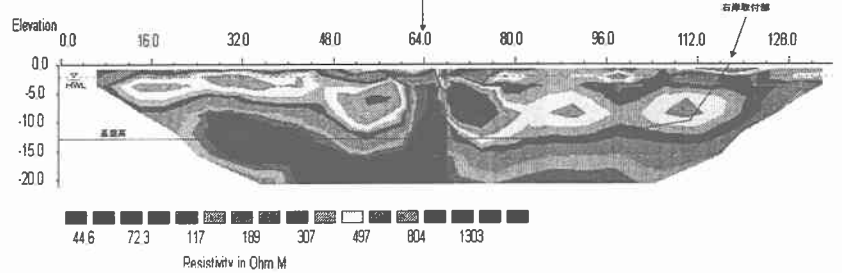
ため池D



ため池E



ため池F-1



ため池F-2

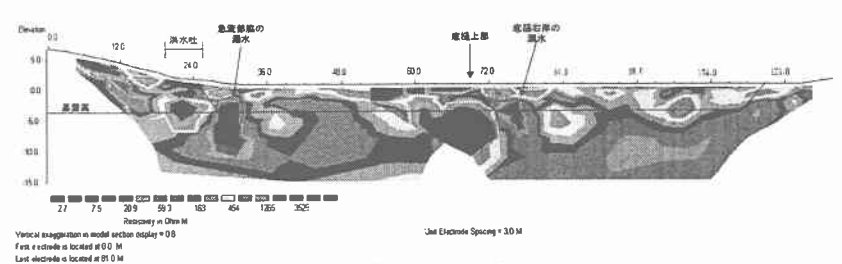


図-3 比抵抗断面図の例