

III-A 420 高密度電気探査法によるアースダムの堤体浸透流調査

建設省土木研究所 ○正会員 小嶋光博 正会員 山口嘉一 中村 昭

1. はじめに

近年、高密度電気探査法によりアースダムの堤体浸透流(漏水)の状況を把握しようとする試みがなされているが、対象は均一な材料で構成されるダムであることが多い¹⁾。しかし、より複雑な構造を持つフィルダムに対する適用性の検討も必要と考える。

図-1に示すAダムは、中央コア型(コアゾーンの形状は不明)の既存アースダム堤体の下流側に腹付けする形で高上げされた均一型のアースダムで、新堤体の内部に立上がりドレーンを持ち、新堤体の更に下流側には周辺環境整備のための土捨場があるなど複雑な構造になっている。ダムの規模はダム高30.0m(天端EL.=123.5m, 計測時貯水位WL.=115.16m), 堤頂長516.0m, 堤体積793千 m^3 である。

既設堤体はダム基礎と同じ第四紀洪積世のシルト層, 砂層, 砂礫層などの細互層よりなるA累層を主体とする材料からなり、一部沖積層も混在している。また、新堤体は約7割のA累層の単体材料および約3割のA累層とまさ土の混合材料からなる。なお、土捨場は不均質な雑材料である。

今回行った高密度電気探査法により、①浸潤線(または水みち)、②基礎地盤と堤体盛土の境界、③既設堤体と新堤体の境界、④新堤体と土捨場の境界、⑤既設堤体下に伏在する沖積層の分布を把握できる可能性を見いだすことができた。

2. 調査位置および方法

調査は図-1に示した上下流方向の横断面(実際の測線はNo.14)上に平面的に5m間隔で設置した53本の電極により高密度電気探査(平面的測線長260m, ウェンナ法およびエルトラン法)を行い、この結果を用いて二次元解析を行った。貯水池の部分については塩び管をフロートとして電極を等間隔にぶら下げた。また、この電気探査と平行して、Aダムサイトで採取した雨水、B貯水池水、C浸潤線観測孔(No.8, ダム軸から35m下流側)内の堤体浸透水、D立上がりドレーン(ダム軸から25m下流側)・堤体ドレーン(No.12)によって集水され、下流法尻で計測した堤体浸透水について電気伝導度を計測し、その逆数である比抵抗を求めた。

3. 調査結果と考察

表-1に各種水の比抵抗、図-2にウェンナ法の計測結果より求めた比抵抗コンターを示す。図-2より、貯水池、既設堤体、新堤体、土捨場の比抵抗が高、低、高、低のコントラストをなしていることが理解できる。また、新堤体内の立上がりドレーン直下流と既設堤体の基礎との境界付近にそれぞれ高、低比抵抗のピークが認められる。なお、新堤体天端の直下流が高比抵抗になっ

表-1 各種水の比抵抗

採取位置/種別	比抵抗($\Omega \cdot m$)
ダムサイトの雨水	108.7
貯水池水	40.7
浸潤線観測孔内堤体浸透水	22.5
ドレーン内堤体浸透水	16.8

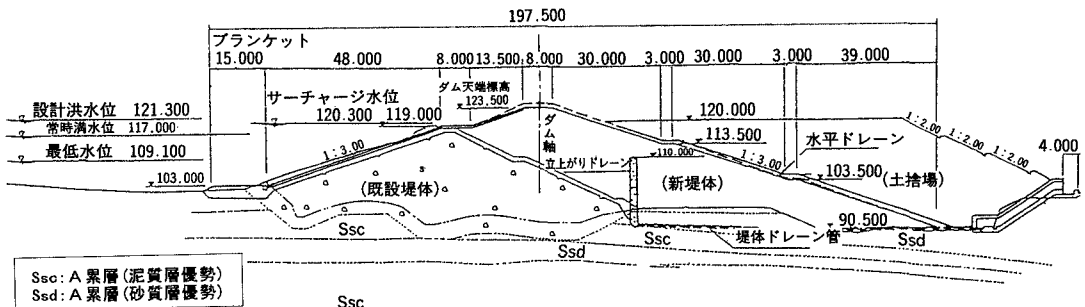


図-1 Aダム横断面(No.12)

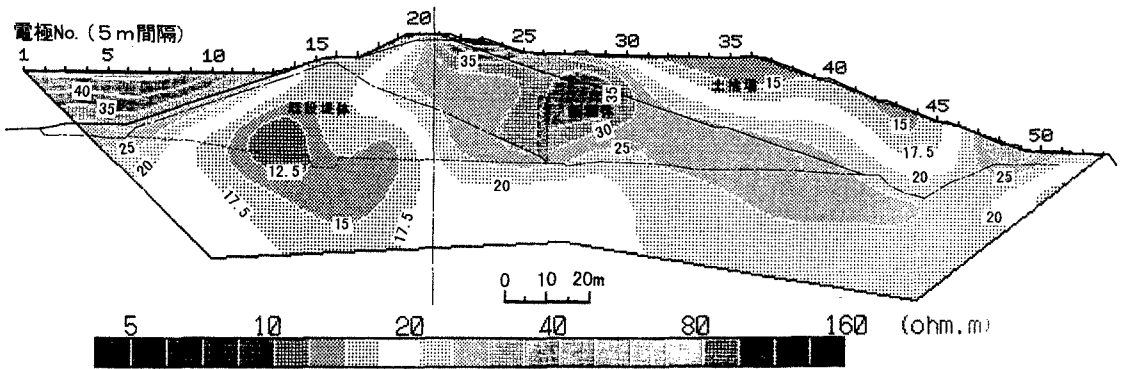


図-2 比抵抗コンター(No. 14)

ているのは地表下1mに埋設されたケーブル(絶縁体)の影響である。

全体的に、既設堤体が低比抵抗、新堤体が高比抵抗であるのは、主に貯水池からの浸透とドレーンによる排水に伴う飽和度の違いによると考える。既設堤体中央の相対的な低比抵抗部はコアゾーンに一致していると推測される。また、土捨場表面の低比抵抗部は計測11日前の25mmの降雨浸透によるものとする。なお、堤体の比抵抗が浸透水である雨水や貯水池水のそれよりも小さくなることについては、築堤材料を締め固めて作製した供試体の飽和度を変えて実施した図-3の比抵抗測定結果により説明できる。

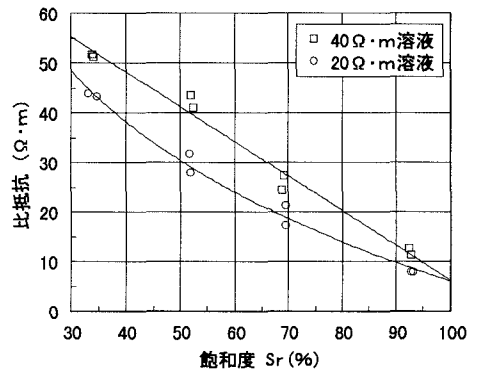


図-3 築堤材料の飽和度と比抵抗

図-4に新堤体内のNo. 12断面に設置された18個の間隙水圧計による間隙水圧コンターを示す。立上がりドレーンの直下流で間隙水圧が減少していることが認められる。新堤体の材料は図-3に示すように含水比の変化に応じて比抵抗が敏感に変化する性質であることから、図-2における高比抵抗部はドレーンからの排水により含水比が小さくなったため生じたといえる。なお、限定された領域ではあるが、その他の部分についても間隙水圧が大きい位置では比抵抗が小さくなっており、間隙水圧と比抵抗の関係は相関性が高いといえる。

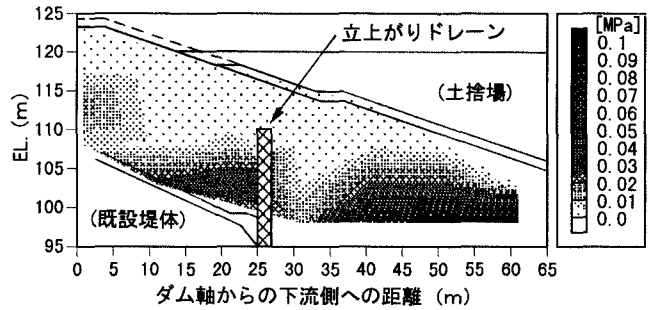


図-4 間隙水圧コンター(新堤体, No. 12)

4. まとめ

Aダムのように構造が複雑なアースダム堤体内の浸透状況を高密度電気探査法のみによって把握することは困難であるが、間隙水圧などの実測データと併用することにより、安全管理上有用な情報を得ることが可能になる。

参考文献

- 例えば、松葉幸夫, 谷村幸一: 高密度電気探査・比抵抗映像法による老朽ため池漏水調査, 全地連'技術フォーラム'95講演集, pp. 141-144