

필댐의 전기비저항 탐사시 전기매체에 의한 영향 분석 연구

Interference effect by electric utilities at electric resistivity Survey of fill dam

김재홍¹⁾, Jae-Hong Kim, 신동훈²⁾, Dong-Hoon Shin, 임은상³⁾, En-Sang Im

¹⁻³⁾ 한국수자원공사 수자원연구원, Researcher, Kwater Dam Safety research center

SYNOPSIS : Using much most electricity electric resistivity survey by nondestructiveness inquiry enforcement design of country base equipment business and facilities preservation administration dimension electric resistivity survey sends and cause much effects in survey believability by electricity medium of survey personality survey contiguity that grasp base special quality by potential difference flowing current artificially in base.

Is item that enforce in most in-suite although when make electric resistivity survey until present, electricity medium or effect research by electricity origination was gone much.

There is shortcoming that must be difficult to know correct underground utilities establishment state in-suite in this research and do comparison examination running parallel drilling investigation to heighten believability of electric resistivity survey. Did to dam that censure data that regulate grading from construction and is censure construction which can know correctly interior base situation comparatively to electricity medium of interior and electricity eruption won of contiguity and base condition (base rock).

Keywords : Electric Resistivity Survey, dipole-dipole array, Electric utilities

1. 서론

국가 기반사업의 실시절계 및 시설물 유지관리 과정에서 비파괴 원지반 탐사로 대부분 전기비저항 탐사를 많이 이용하고 있다.

전기비저항 탐사는 지반내 인위적으로 전류를 흘려 보내 전위차로 인한 지반특성을 파악하는 탐사 성격상 탐사인접의 전기매체에 의해 탐사 신뢰도에 많은 영향을 준다.

본 연구에서는 전기비저항탐사시 전기매체나 전기발생원에 의한 영향 연구를 시행하고자 하였다.

원지반 상태에서는 정확한 전기매체(발전원)의 설치상태를 알기 어려워 전기비저항 탐사결과의 신뢰도를 높이기 위하여 시추조사를 병행하여 비교검토를 하여야하는 단점이 있어, 공사당시부터 입도 조절한 재료를 성토하여 내부의 전기매체와 인접의 전기발전원 및 지반조건(암반선)까지의 내부 지반상황을 비교적 정확히 알 수 있는 성토구조물인 필댐을 대상으로 탐사를 시행하였다.

2. 탐사 계획

자갈이나 입도가 큰 준의 경우 공극으로 인한 자료의 질 저하와 비저항이 크게 나오는 경우도 있어 탐사의 신뢰성을 높이기 위하여 코어준이 성토되어 있는 댐 정상부에서만 시행하였다.

전기 비저항탐사시 전기 매체에 의한 영향을 분석하기 위해 저수지내에 폭기시설이 되어 있는 댐을

선정하여 폭기(8기 폭기시설 가동)시와 무폭기로 구분하여 전극간격을 달리(5m, 10m, 15m)하여 총 6번의 탐사를 시행하였다.

전극방식은 쌍극자 배열(dipole-dipole array)로 하였으며, 탐사 장비는 미국 ACI사의 Super Sting R8을 이용하였으며 해석은 전기비저항 탐사 해석 범용프로그램인 DIPRO-4.0으로 시행하였다.

3. 대상 제체의 개요

3.1 댐 시설

연구 대상댐의 형식은 중앙심벽형 필댐으로 댐 길이는 108m, 댐 높이는 35m(EL. 44.0m)이며, 체적은 약 190천 m^3 이다.

3.2 저수지 폭기 시설

연구 대상댐에는 하절기 녹조에 의한 수질 저하를 방지하기 위하여 수중폭기 시설이 설치되어 있다. 설비 제원으로는 형식은 간헐식(3기)/산기식(5기) 수중폭기로써, 지름 500mm, 에어용량 84ℓ, 컴프레샤 설비는 40hp(37kw) × 2기(1기 예비)이며, 토폴압력은 7.0kgf/cm²이다.

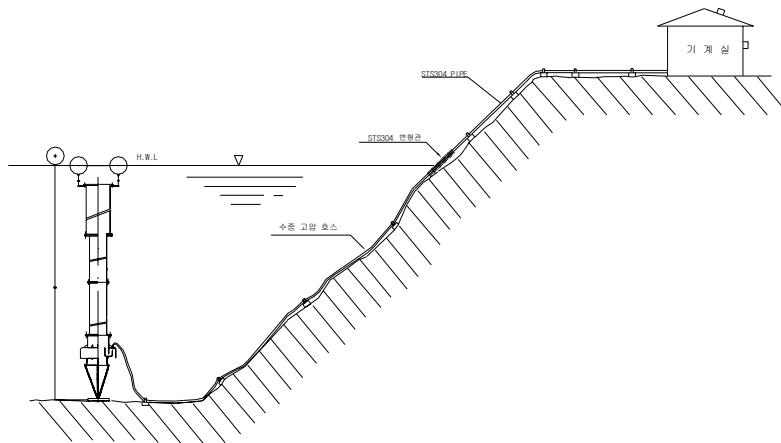


그림 1. 폭기 개요도



공사중 폭기시설 위치



폭기 공급실



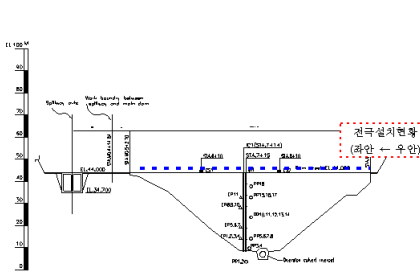
폭기 광경

사진 1. 폭기시설 및 폭기 광경

4. 전기비저항 탐사(Electric Resistivity Survey)

4.1 무폭기 탐사

연구대상의 댐 길이가 108m를 감안하여 댐 정상부에서 탐사길이 100m, 댐 우안에서 좌안 양안부까지 쌍극자-쌍극자 배열에 의한 전기비저항 탐사를 수행하였다. 탐사 당시 수위는 댐정상부에서 약 4m 아래 (EL.40m)에 있었다.



매설계기 현황도



전선 배열 광경



탐사 광경

사진 2. 전기비저항탐사 광경

전극간격 5m의 탐사결과 그림 2와 같이 200~350 ohm-m 사이의 비저항이 관측되었고, 하부지반이 완전하게 나타나지 않아 왜곡현상으로 생각되는 하부층의 비저항값은 낮게 나타나 있고, 양안 Abutment는 상대적으로 비저항이 높게 나타났다.

전극간격을 10m로 시행한 결과 댐 정상부에서 약 35m 하부의 기반암선(EL.9.4m)까지 탐사되어 댐체 전단면이 나타났다.

전극간격 5~6(Sta. 7~8)지점에서 매설계기의 영향으로 저항대가 낮게 나왔으며, 댐 상단은 250ohm-m에서 하단은 600ohm-m대로 나타났고, 우안 Abutment의 경우 600~700 ohm-m 사이의 비저항이 관측되었다.

측선길이 15m의 경우 200~350 ohm-m 사이의 비저항이 관측되어, 측선길이 10m에 비해 비저항이 적게 해석되었다.

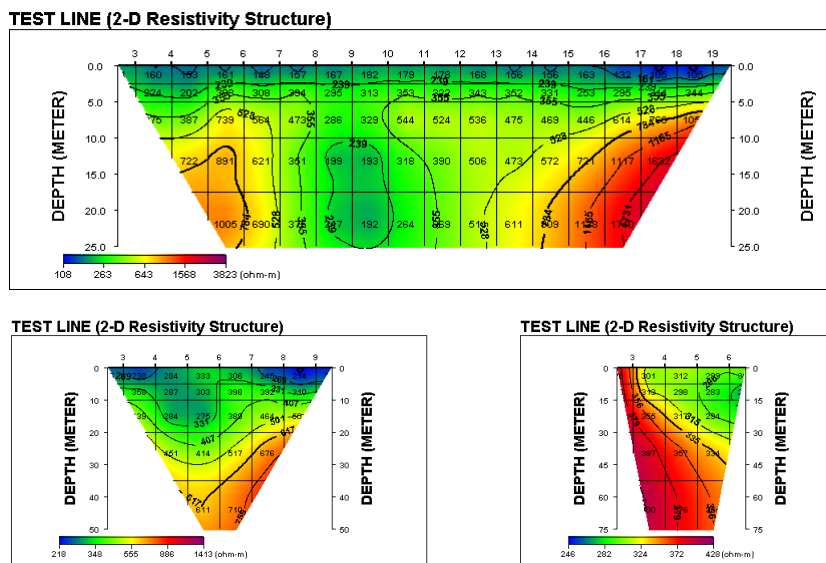


그림 2. 무폭기 탐사결과(전극간격 : 5m, 10m, 15m)

4.2 수중폭기 탐사

폭기시설 8기 전체를 가동하여 탐사시 인접지역에서 전기가 공급되는 상태에서 전극간격, 탐사방식은 무폭기와 같은 조건으로 탐사를 시행하였다.

전극간격 5m의 경우 150~350 ohm-m 사이의 비저항이 관측되었고, 우안 Abutment는 좀더 높게 나타났다. 전극간격 10m의 경우 250~1,600 ohm-m 사이의 비저항이 관측되었다.

전극간격 15m의 경우 전체적으로 200~2,300 ohm-m 사이의 비저항이 관측되어 무폭기시와 비교하여 상단 일부는 상대적으로 낮은 저항치가 하단 원지반(암반)에서는 최대 6배로 비저항이 높게 나타났다.

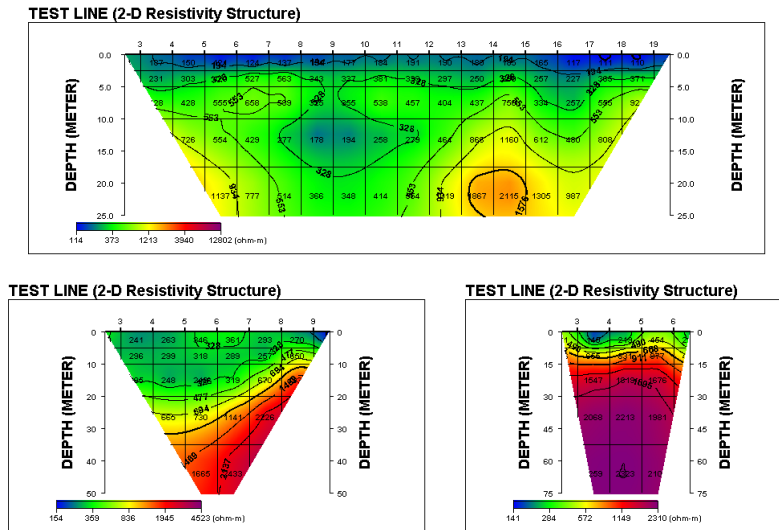


그림 3. 폭기 탐사결과(전극간격 : 5m, 10m, 15m)

5. 결론

1. 전기비저항탐사시 전기매체에 의한 영향 효과를 분석하기 위하여 동일 지점에서 전극간격, 탐사매체(탐사장비, 케이블), 전류를 동일하게 하여 폭기와 무폭기로 시행한 결과 전기매체(발진)에 의한 영향을 알 수 있었다.
2. 무폭기와 폭기시를 비교한 결과 댐 단면이 완벽하게 나오지 않은(전극 간격이 짧은) 경우 비슷하고, 댐 기초 암반단면이 크게 나올수록(전극이 긴) 폭기시에 댐 하부 지반에서 저항치가 크게 나와 조골재의 다짐 성토재보다 균질한 암반에서 전기 영향 간섭이 큰 것으로 나타났다.
3. 향후, 동일댐에서 수위 조건이 다른 경우와 같은 형식의 타댐과 형식이 다른댐(C.F.R.D)에서 같은 조건으로 전기매체(발진원)에 의한 간섭효과 현상과 원인규명 연구가 필요가 있다.

참고문헌

1. 김재홍, 오병현, 임은상, 이종욱 “전기비저항 탐사시 지하매설물에 의한 간섭효과 연구,” 2009 봄 한국지반공학회 학술발표회
2. “지반조사결과 해석 및 이용”, (사)한국지반공학회. pp. 648~653