

댐 그라우팅 지역에서의 전기비저항 탐사 적용사례

용환호¹⁾, 박영규¹⁾, 이상선¹⁾, 권영덕¹⁾, 조인기²⁾, 이근수²⁾, 강혜진²⁾

¹⁾한국농어촌공사 환경지질처. mongam@paran.com

²⁾강원대학교 지구물리학과.

Application of electrical resistivity method at a dam grouting site

Hwan-Ho Yong¹⁾, Young-Gyu Park¹⁾, Sang-Sun Lee¹⁾, Young-Duk Kweon¹⁾,
In-Ky Cho²⁾, Keun-Soo Lee²⁾, Hye-Jin Kang²⁾

¹⁾Korea Rural Community Corporation, Office of Environmental Geology

²⁾Department of Geophysics, Kangwon National University

1. 서 론

우리나라의 대표적인 농업기반시설인 저수지의 경우 상당수가 노후화되어 누수 발생 가능성이 높은 것으로 알려져 있다. 이들 불안정한 저수지 체체의 보강을 목적으로 시멘트 그라우팅이 수행되고 있으며, 그라우팅 시공 구간의 지반개선 효과를 평가하기 위한 다양한 계측기법 및 물리탐사가 적용되고 있다. 특히 전기비저항 탐사법은 체체 누수구간의 탐지나 그라우팅 효과 평가에 효과적인 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 그라우트재 주입 전·후에 전기비저항 탐사를 수행하고, 이를 비교하여 그라우팅 효과를 평가하고자 하였다.

2. 전기비저항 탐사 적용

체체에 대한 그라우팅 시공이 결정된 저수지에 대하여 그라우팅 시공 이전, 이후에 전기비저항 탐사를 수행하였다. 누수로 판단되는 13~14번 측정 사이의 구간에 대하여 2009년 4월 1일부터 17일 사이에 그라우팅이 실시되었으며, 그라우팅 효과의 평가를 위하여 그라우팅 이전인 3월 28일 1차, 그라우팅 직후인 4월 18일 2차, 5월 23일 3차 전기비저항 탐사를 수행하였다. 탐사는 체체 상류사면, 마루부, 하류사면 등 3개의 측선에 대하여 5 m 전극 간격의 전기비저항 쌍극자 탐사를 수행하였으며, 매 측정시 전극의 위치변화가 없도록 유의하였다. 3차 탐사의 경우에는 농업용수 사용을 위한 물빼기의 영향으로 3 m 정도 내외의 수위강하가 있었으며, 강우로 인하여 마루 표토층의 전기비저항이 낮아진 상태였다.

Fig. 1은 각 단계별로 그라우팅 이전과 이후 마루부에서 실시한 전기비저항 2차원 역산결과의 비를 나타낸 것이다. 우선 2차/1차 비교단면에서는 그라우트재가 주입된 13~14번 측점을 중심으로 광범위하게 천부의 전기비저항이 감소한 것으로 나타났다. 이

는 고결 이전의 그라우트재가 저수지 제체 상부에 상당부분 분포하기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 누수구간으로 해석되는 심부에서는 오히려 전기비저항이 증가하는 양상이 나타나고 있다. 이는 그라우팅의 효과에 의하여 누수가 차단되어 하류사면의 전기비저항이 역산결과에 제한적이긴 하지만 영향을 미친 것으로 해석된다. 물론 심부의 경우 측정자료의 정밀도에 크게 영향을 받으므로 잡음에 의한 측정오차일 가능성도 배제할 수 없다.

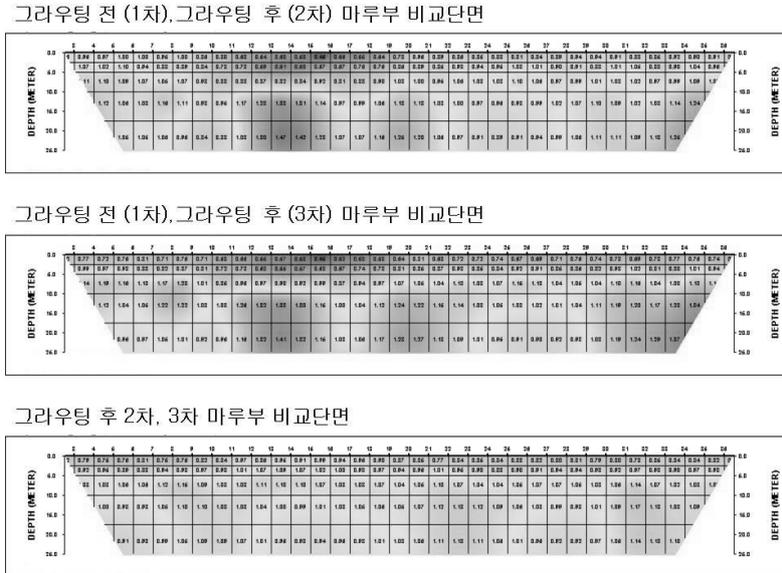


Fig. 1. Resistivity ratio sections: (a) Phase2/phase1, (b) phase3/phase1, and (c) phase3/phase2, respectively.

Fig. 1(b)에 나타난 3차/1차 단면에서는 강우로 인하여 전 측선에 걸쳐 천부 표토층의 전기비저항이 낮게 나타나고 있다. 그 외의 영역에서는 2차/1차의 결과와 매우 유사한 전기비저항 비를 보이고 있다. 마지막으로 3차/2차 단면에서는 2차/1차 및 3차/1차 단면보다 상대적으로 전기비저항의 변화가 크지 않은 것으로 보이는데, 이는 그라우팅 직후의 효과가 상당기간 지속되어 나타나는 결과로 판단된다.

3. 결론

전기비저항 탐사는 저수지 제체 보강을 위한 그라우팅 효과를 평가하는 유효한 방법임을 확인하였다. 그라우팅 이전과 이후의 전기비저항 탐사결과를 비교하면, 효과적으로 그라우트재의 분포양상 파악이 가능할 것으로 기대된다. 그러나 전기비저항 모니터링을 통한 정량적인 해석을 위해서는 측정주기가 짧아지고, 정밀자료획득이 우선되어야 하며, 3차원 지형영향, 정밀역산 등 보다 효과적이고 정확한 자료처리에 대한 지속적인 연구와 다양한 현장조건에서의 실증시험이 이루어져야 할 것으로 보인다.