

전기비저항 토모그래피 모형실험을 통한 전극배열별 해상도 고찰

오종곤 · 유진상 · 송영수¹⁾

1. 서론

전기비저항 토모그래피의 연구가 이론 연구 및 현장 조사 등에 의해 괄목할 만한 성과를 거두고 있다(김정호 등, 1996; 송영수 등, 2000).

본 연구에서는 축소모형 실험을 통하여 각각의 전극 배열에 대한 전도성 및 비 전도성 모델의 전기비저항 토모그래피 영상을 비교 검토함으로써 수치모델링과 축소모형실험 결과에 대한 비교를 통해 전기비저항 토모그래피 해석에서 나타날 수 있는 오류의 근본적인 원인에 대해 고찰하고, 전기비저항 토모그래피에서 사용되는 각 배열에 대한 해상도를 비교 검토하여 현장 적용성이 우수한 전극 배열법을 제안하고자 한다.

2. 실험 결과

여러 가지 전도성 및 비 전도성 모델에 대하여 각 전극 배열법에 따라 자료를 획득하고 역산을 통하여 영상을 구성한 결과, 다음과 같은 실험결과를 얻었다.

(1) 각 배열별 수직 해상도 고찰(Fig. 1)

1) 단극 배열 - 전도성 및 비 전도성 모델 두 경우 모두 전극 간격의 약 4배 이상부터 두 이상체의 구별이 가능하였고, 동일 시추공 자료 추가시 약 3배 이상부터 구별이 가능하였다.

2) 쌍극자 배열 - 전도성 및 비 전도성 모델 모두 전극 간격의 2배 이상부터 두 이상체의 구별이 가능하였고, 동일 시추공 자료 추가시 더욱 더 높은 분해능을 보였다.

3) 양극자 배열 - 전도성 모델의 경우 전극간격의 3배이상, 비 전도성 모델의 경우 4배 이상부터 두 이상체의 구별이 가능하였고, 동일 시추공 자료 추가시 하나의 커다란 이상체로 나타났다.

4) 동일 시추공 배열 - 동일 시추공 자료만을 이용한 역산 결과 전도성 및 비 전도성 모델 모두 하나의 커다란 이상체로 나타났다

주요어: 전기비저항 토모그래피, 전극 배열, 축소모형실험, 해상도

1) 전북대학교 자원공학과(jongkon@hanmail.net)

(2) 각 배열별 수평 해상도 고찰(Fig. 2)

1) 단극 배열 - 동일 시추공 자료 추가시 시추공에 수직하게 위치한 전도성 모델의 경우 두 이상체의 간격이 전극 간격의 약 4배 이상부터 구별이 가능하였고, 시추공에 수평하게 위치한 전도성 및 비 전도성 모델의 경우 모두 구별이 불가능하였다.

2) 쌍극자 배열 - 시추공에 수직하게 위치한 전도성 모델의 경우에는 동일 시추공 자료가 없어도 두 이상체의 간격이 전극 간격의 4배 이상 일 때 이상체 간의 구별이 가능하였고, 비 전도성 모델의 경우에는 구별이 불가능하였다.

3) 양극자 배열 - 전도성 및 비 전도성 모델 모두 구별이 불가능하였고, 동일 시추공 자료 추가시 시추공에 평행하게 위치한 전도성 모델의 경우 분해능이 향상되었다.

4) 동일 시추공 배열 - 시추공에 수평하게 위치한 전도성 모델 사이의 간격이 전극 간격의 약 4배 이상 일 때는 구별이 가능하였으나, 비 전도성 모델에서는 하나의 이상으로 나타났다.

3. 결론

현재 시추공-시추공 전기비저항 토모그래피 탐사에서 사용되는 단극 배열의 문제점을 해결하기 위해 높은 해상도를 보이는 쌍극자(dipole-dipole) 배열의 적용이 요구되며 보다 종합적이고 정확한 자료의 해석을 위해서는 시추공-시추공 탐사 자료에 동일 시추공(inline) 자료를 추가하여 수직·수평 해상도를 높여주어야 할 것이다.

참고문헌

1. 송영수, 홍인귀, 이태중, 윤광진, 2000, 2차원 및 3차원 모델에 대한 전기비저항 토모그래피 축소모형실험, 한국자원공학회지, Vol. 37, No. 1, pp. 26-37.
2. 김정호, 이명중, 조성준, 정승환, 이희일, 1996, 시추공 효과가 전기비저항 토모그래피 영상에 미치는 영향에 관한 연구, 전기 전자탐사법에 의한 지하 영상화 기술 연구 KR-96(C)-10, 한국 자원 연구소.

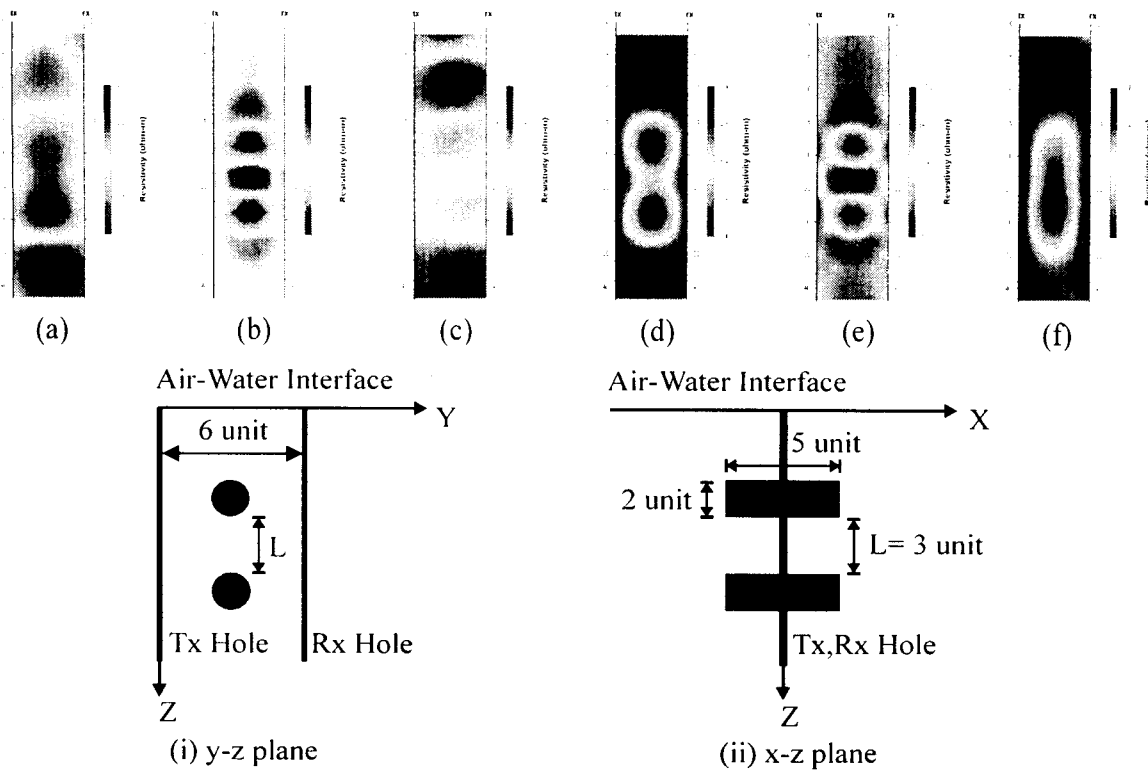


Fig.1 Resistivity tomograms for various electrode arrays of two conductive bodies separated vertically (a) pole-pole array, (b) dipole-dipole array, (c) bipole-bipole array, (d) pp+inline array, (e) dd+inline array, (f) inline array.

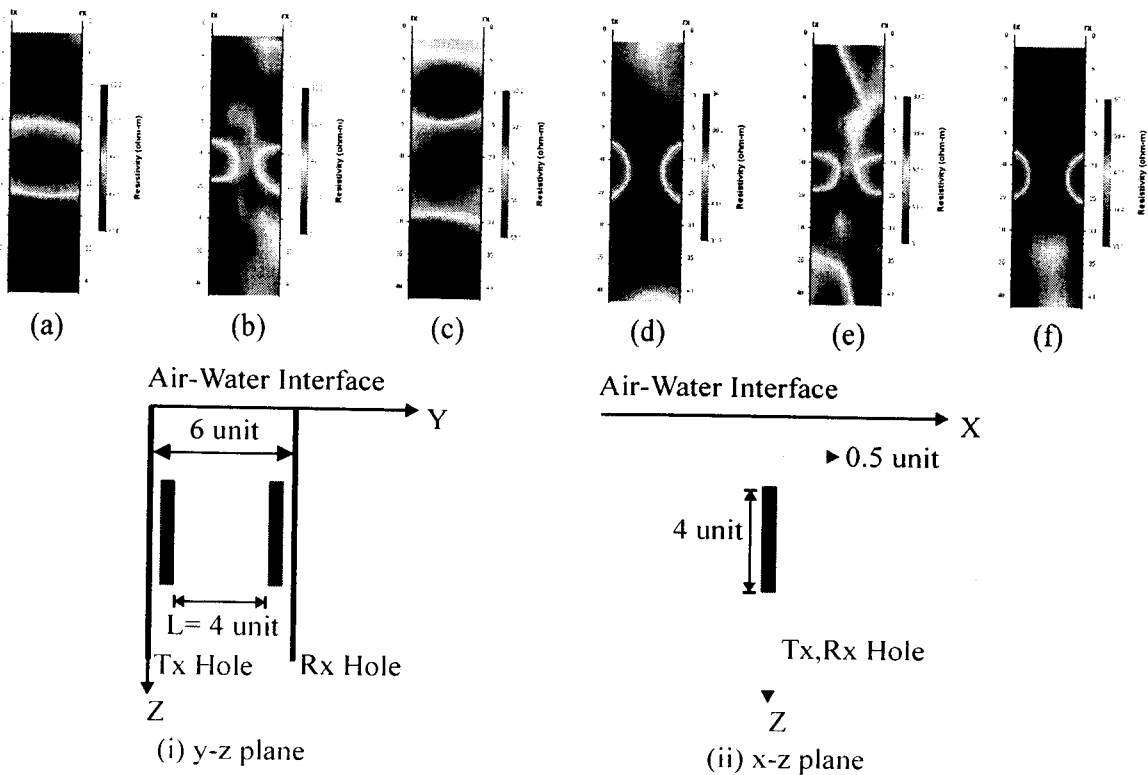


Fig.2 Resistivity tomograms for various electrode arrays of two conductive bodies separated horizontally (a) pole-pole array, (b) dipole-dipole array, (c) bipole-bipole array, (d) pp+inline array, (e) dd+inline array, (f) inline array.