

전위감쇠곡선에 대한 고찰

이근수¹⁾, 조인기¹⁾

¹⁾강원대학교 지구물리학과. wave7278@naver.com

Study on normalized voltage curves

Keun-Soo Lee¹⁾, In-Ky Cho¹⁾

¹⁾Department of Geophysics, Kangwon National University

1. 서론

전기비저항 탐사에서 얻어진 측정전위는 각종 잡음에 영향을 받으므로, 적절한 기준을 설정하고 잡음에 오염된 자료를 제거하는 편집과정이 요구된다. 물리탐사 실무지침(한국지구물리탐사학회, 2002)에서는 측정전위는 어떤 전극배열에서도 전극간격이 클수록 작아진다는 원칙에 근거하여 자료의 편집을 권고하고 있으며, 일본물리탐사학회의 경우도 동일하게 주장하고 있다(SEGJ, 2004). 즉 물리탐사실무지침에서는 측정값의 이상을 조기에 검사하는 방법으로 전위감쇠곡선을 작성하고 전극간격에 따라 측정전위가 오히려 증가하는 자료를 제거하는 방법을 추천하고 있다. 본 연구에서는 전위감쇠곡선의 의미를 재검토하고, 과연 측정전위가 송수신점 사이의 거리 증가에 따라 항상 감소하는지, 또한 전위감쇠곡선이 과연 서로 교차하지 않는지를 알아보려고 한다.

2. 전위감쇠곡선

본 연구에서는 지표면 가까이에 위치한 전도성 정육면체 모델에 대하여 적분방정식법(조인기, 1989)을 사용하여 단극, 단극-쌍극자, 쌍극자 배열의 전위감쇠곡선을 작성하고 그 변화양상을 분석하였다.

Fig. 1(a)에 나타난 바와 같이 단극배열의 경우 전위감쇠곡선은 전극전개수 n 이 증가함에 따라 항상 감소하는 양상을 보이고 있으며, 서로 교차하지 않는다. 단극배열의 이러한 특징은 이론적으로 증명될 수 있다. 반면 단극-쌍극자나 쌍극자 배열의 경우에는 전위감쇠곡선은 n 이 증가해도 항상 감소하지 않으며, 심지어는 서로 교차할 수도 있다. 이는 지하에 이상체의 물성, 기하학적 형상, 위치 등에 따라 전위감쇠곡선은 매우 복잡한 양상을 보이며, 일률적으로 측정 전위차가 n 에 따라 감소하는 양상을 보이지 않음을 의미한다. Fig. 1(b)에 나타난 단극-쌍극자 배열의 경우 n 이 증가할 경우, 오히려 측정전위차가 증가하는 부분이 나타나고 있다. 또한 서로 교차하는 부분은 나타나고 있지 않지만, 그 가능성을 배제할 수 없다. Fig. 1(c)에 나타난 쌍극자 배열의 경우 전위감쇠곡선은 n 의 증가에 따라 증가하는 부분도 존재하여, 서로 교차하는 곡선들도 관측된다.

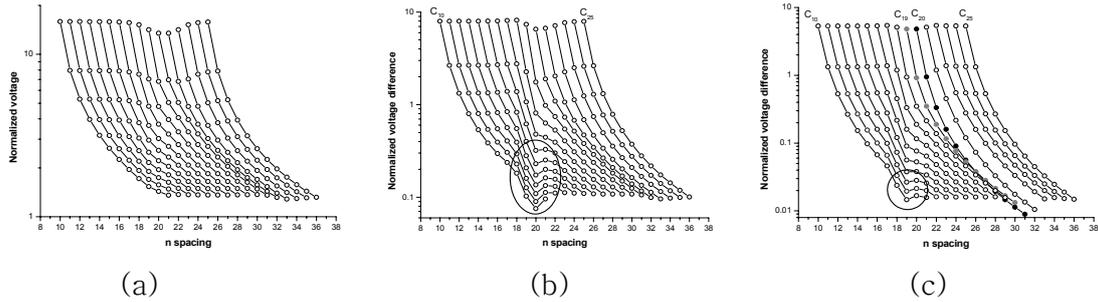


Fig. 1. Normalized voltage curves of pole-pole(a), pole-dipole(b), and dipole-dipole array(c), respectively.

3. 결 론

전위감쇠곡선을 이용하는 자료 편집 방법은 전류원으로부터 측정점까지의 거리가 증가하면 측정전위가 감소해야 한다는 대 전제를 바탕으로 하고 있다. 단극배열의 경우 매우 유효한 방법으로 판단된다. 그러나 단극-쌍극자 배열이나 쌍극자 배열의 경우 이러한 전제조건을 만족하지 못한다. 즉 이상체의 전기비저항이 매우 낮거나 혹은 높은 경우 측정전위차는 감소하지 않을 수도 있다. 따라서 실무지침에 표현된 내용은 당연히 수정되어야 할 것으로 판단된다. 또한 전위감쇠곡선이 서로 교차하지 않는다는 기준도 항상 성립한다고 단정할 수 없다. 단극 배열의 경우는 전위감쇠곡선은 당연히 서로 교차할 수 없으나, 쌍극자 배열의 경우에는 교차 가능성이 있는 것으로 확인되었다. 단극-쌍극자 배열의 경우는 전위감쇠곡선이 교차하는 모델을 확인하지 못하였으나 항상 교차하지 않는다고 단정할 수는 없는 것으로 판단된다.

참고문헌

조인기, 1989, 전기 및 자기 비저항법의 3차원 모델링 및 해석, 공학박사학위논문, 서울대학교.

한국물리탐사학회, 2002, 물리탐사 실무지침. p.120.

The society of Exploration Geophysicists of Japan(SEGJ), 2004, Application of geophysical method to engineering and environmental problems, p. 116. [in Japanese]

감사의 글

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2010-0002440).