

해수침투대와 전도성지층의 구별을 위한 참조채널 유도분극탐사기술

이상규* · 황학수 · 박인화¹⁾

1. 서 론

우리나라 서, 남해안 대부분의 임해지역은 실트층 또는 점토층과 같은 양전도성 지층을 협재하고 있다. 그러므로 전기비저항의 높고 낮음만으로 해수침투의 여부를 판정하는 것은 불확실성을 피할 수 없다. 해수침투에 의한 염수화를 확인해 줄 만한 지하수 지화학 자료가 별도로 존재하지 않는다면 해수침투에 의한 저비저항대와 점토층과 같은 양전도성 지층을 식별할 수 있는 또다른 지구물리학적 방법이 요구된다.

2. 참조채널 유도분극탐사

참조채널을 이용하는 유도분극탐사 기법을 활용하면 해수침투대와 양전도성 지층을 식별할 수 있다. 참조채널을 이용하는 유도분극탐사 기법은 주과수영역에서 수행되는데, 두 개의 주과수를 이용하여 수신전위 파형을 측정할 때 마다 송신전류 파형을 동시에 측정함으로써 겉보기 비저항을 보다 정밀하게 산출하는 방법이다. 이 때, 송신전류와 수신전위의 위상도 함께 측정하여 얻은 위상차 자료는 주과수효과의 신뢰성을 검증하는 척도로 사용된다. 참조채널을 이용하는 유도분극탐사법은 궁극적으로 유도분극탐사를 매우 정교하게 수행하려는 방법이므로 전자결합(EM coupling)을 일으킬 수 있는 다중전선을 사용하지 않으며 사용 주과수도 매우 신중하게 선택한다. Fig.1은 주과수 변화에 따른 위상차의 변화를 보인 것으로서, 유도분극탐사에서 주과수 선택의 중요성을 보이고 있다.

3. 탐사 사례

Fig. 2는 해수침투에 의하여 지하수가 염수화 되어 있는 전라북도 김제시 대창리 지역에서 수행한 참조채널 유도분극탐사 결과를 보인 것인데, 이 때의 쌍극자 길이는 20m 였다. 낮은 전기비저항과 다소 높은 주과수효과를 나타내는 점토층이 해안선 쪽으로 가까워지면서 해수침투로 인한 염수화에 의하여 전기비저항은 더욱 낮아지지만 주과수효과는 상,하 지층에서와 유사한 값을 갖게됨을 보이고 있으며 이를 바탕으로 해수침투대와 해수침투가 없는 양전도성 지층을 구별할 수 있음을 보이고 있다.

이 연구는 과학기술부에서 시행하는 중점국가연구개발사업의 하나인 자연재해방재기술 개발사업으로 수행된 것입니다.

주요어: 해수침투, 전도성지층, 유도분극탐사

1) 한국자원연구소 자원연구부

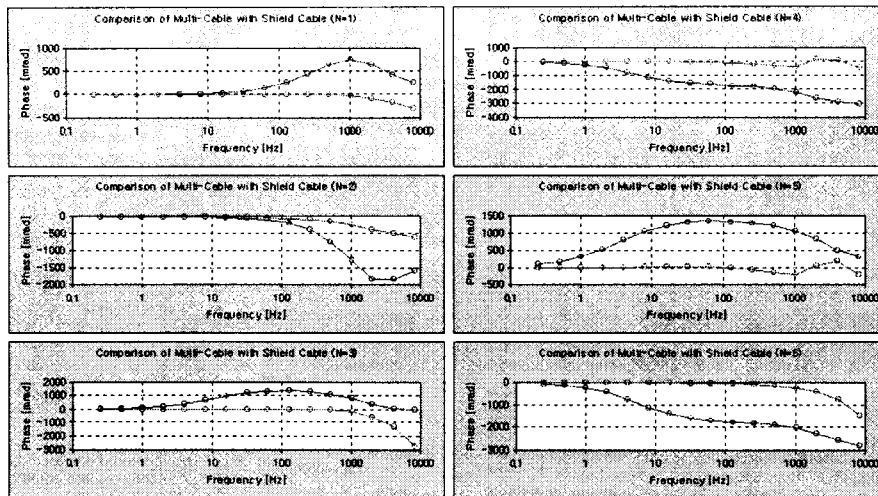


Fig. 1. Comparison of phase change between using multi-cable and using shielded wire (red line: shielded wire, blue line: multi-cable)

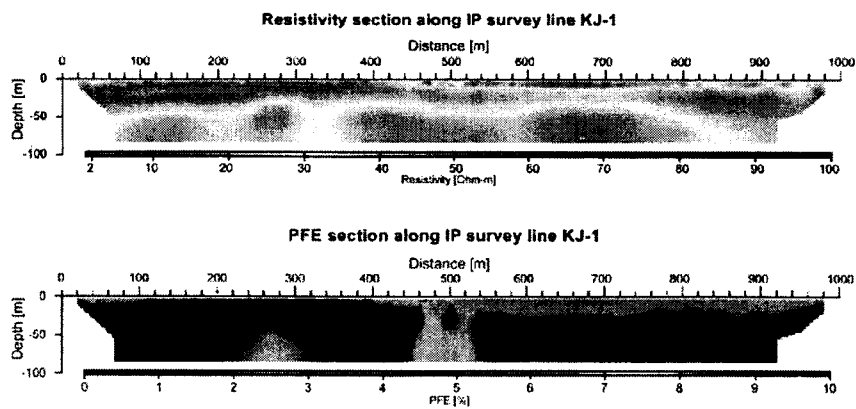


Fig. 2. Inversion result of a reference IP survey using dipole-dipole array in the zone of sea water intrusion