

송수신이동 TEM시스템 개발을 위한 기초 연구

함학수¹ · 이상규¹ · 성낙훈² · 김양수³ · 이태섭²

요약

지질구조 맵핑, 지하수, 환경오염탐사 등에 대한 전자파탐사의 적용에 있어서, 광범위한 탐사면적에 따르는 탐사비용의 절감과 그 효율성을 위하여 최근에는 주로 송수신부를 동시에 이동하며 측정하는 시스템의 개발과 사용이 증가하고 있다. 본 연구는 이 같은 연구 배경의 일환으로 송수신이동 시간영역 전자탐사 시스템 개발에 관한 일부로서 자료측정 시스템, 센서흔들림유도잡음 제거방법, 수신코일 설계 그리고 실제 TEM반응 측정을 통한 감쇄곡선에 대한 것이다.

자료측정 시스템은 크게 2부분, 즉 필터부와 A/D변환기(Analogue-to-Digital converter)를 포함한 컴퓨터로 구성되었다. 필터부는 신호를 100배까지 증폭할 수 있는 선택형 증폭기와 차단주파수가 1kHz와 100kHz인 선택형 저주파수통과필터로 구성되었으며, 사용된 A/D변환기는 National Instrument사의 12-bit A/D변환기인 AT-MIO/AI E-1으로서, 초당 최대 1.2M sample까지 측정할 수 있다. 또한, 자료측정 시스템의 모든 조정은 그래픽 프로그램 언어인 LabView를 사용하였고 측정 컴퓨터는 Pentium 166 MHz로서, 측정시스템의 잡음을 최소화하기 위하여 직류전원을 사용하였다.

호주 CSIRO에서 개발한 RVR-3C (3 component Roving Vector Receiver)의 경우 수신코일의 이동(움직임)에 따른 전자기잡음(센서흔들림유도잡음)은 700Hz이하의 주파수 대역에서 저주파수로 갈수록 증가한다. 이 같은 수신코일의 움직임과 지자장간의 상호작용에 의해 발생하는 잡음은 IP탐사에서 신호의 linear drift를 제거하기 위하여 주로 사용되는 Halverson stacking을 이용하여 제거하였다.

본 연구에서 개발한 수신코일의 크기와 권수는 각각 $4.5\text{cm} \times 4.5\text{cm}$ 와 100으로서 passive 면적은 20.25m^2 이며, 증폭기(pre-amplifier)의 gain을 100으로 사용하였으므로 실질적인 effective 면적은 2025m^2 이다. 이는 RVR-3C의 수직성분 코일(effective area: 10000m^2)보다 약 5배가 적으므로 RVR-3C와 비교하여 상대적으로 센서흔들림유도잡음에 대하여 둔감하다.

- 1) 한국자원연구소, 자연재해방재단
- 2) 한국자원연구소, 자원연구부
- 3) 충남대학교, 지질학과