광석 SIP 측정을 위한 기초적 실험

박삼규[1], 성낙훈[1], 신승욱[2], 조성준[1], 박계순[1]

[1]한국지질자원연구원 광물자원연구본부, samgyu@kigam.re.kr
[2]공주대학교(한국지질자원연구원 석사과정 연구생)

Basic Experiments for SIP Measurement of Ore Samples

Samgyu Park[1], Nak Hoon Sung[1], Seung Wook Shin[2], Seong Jun Cho[1], Gye Soon Park[1]

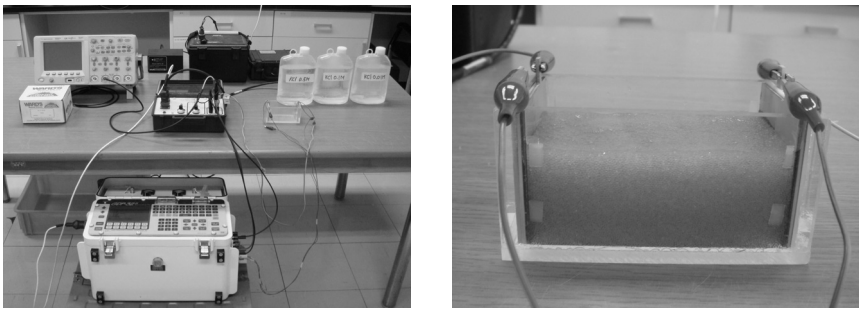
[1]Mineral Resources Research Div., KIGAM
[2]Dept. Geoenviroment Sciences, Kongju National University

1970년대 유도분극(Induced Polorization)탐사가 국내에 도입되면서 자원탐사를 위한 신기술로 사용되었으며, 석탄층의 심부광상 탐사에 적절한 물리탐사법으로 활용되기도 하였다. Time Domain Method와 Frequency Domain Method를 사용하여 우라늄을 함유한 저질탄탐사에 IP탐사의 적용성을 규명한 연구 사례가 발표된 바 있다(신희순 등, 1978). 1970년 중반이후부터 컴퓨터의 급속한 발달에 힘입어 IP탐사의 난점인 EM coupling을 제거할 수 있는 기법이 개발되면서 국내에서도 SIP법에 관한 모형연구(조두현, 1984), 인공모형광석의 SIP 반응에 관한 연구(서정희 등, 1985), RP 및 SIP 시험탐사보고(이상규, 1986), 국내 산지별 함탄층의 SIP 반응에 관한 비교 연구(유한진, 1986), 국내산 벤토나이트에 대한 SIP 반응 연구(함영달, 1990) 등 많은 연구가 진행되어 왔지만, 국내 광상탐사가 줄어들면서 SIP에 대한 연구도 거의 수행되지 않고 있는 실정이다.

최근 국제적으로 광물 원자재 값 상승에 따라 국내 폐광산 재개발 필요성이 대두되면서 기존 갱도를 이용하여 잠두광체를 조사하는 등 광상탐사에 필요한 물리탐사 기술을 개발하고자 노력하고 있다. 그 중에서 SIP탐사는 측정기 및 해석기법이 발달되어 광상탐사에 적용되고 있으며, 탐사결과로부터 광화대 해석 및 광종 구분, 나아가 광체에 대한 품위평가를 간접적으로 시도하고자 연구를 수행하고 있다. 따라서 이 연구는 광석의 SIP반응을 해석하기 위한 기초적 연구로서 절연체인 Glass beads를 수용액에 포화시키고, 그 안에 황철석의 중량비를 증가시키면서 SIP 측정하여 황철석의 중량에 따른 진폭과 위상차의 변화를 해석하고자 한다.

SIP를 측정하기 위하여 Fig. 1과 같은 측정 시스템을 구축하였다. 이 시스템은 전류 송신을 Lab Transmitter (Zonge Engineering and Research Organization, Inc.)를 사용하고, GDP-32를 수신기로 사용하였으며, 측정 용기는 아크릴 수지로 가로, 세로, 높이를 각각 50mm×100mm×50mm의 크기로 만들었다. SIP 측정 방법은 먼저 측정 용기에 Glass beads 250g을 넣고, 0.01M의 묽은 황산구리용액으로 포화시켜 SIP를 측정한다. 이 때 사용한 주파수는 0.125~1,024 Hz이며, 황철석의 중량비는 낮은 것에서부터 높은 것으로 증가시켰다. 따라서 황철석의 중량비를 입자 크기별로 0.25%, 0.5%,

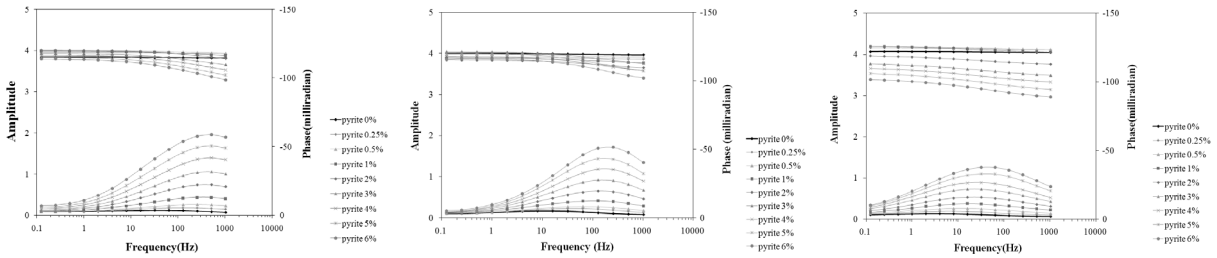
1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%의 8단계로 증가시키면서 SIP를 각 주파수별로 측정하여, 황철석 중량비에 따른 진폭과 위상차의 변화를 관찰하였다.



(a) Measurement system (b) Sample holder

Fig. 1. (a) SIP measurement system and (b) sample holder for glass beads with pyrite.

Fig. 2는 Glass bead에 황철석 중량비를 증가시키면서 SIP 측정을 수행한 결과이다. 이 결과에 의하면 황철석 입자 크기에 따라 임계 주파수가 달라지는 것을 알 수 있으며, 황철석의 입자가 작을수록 고주파대역에서 위상차가 크고 입자가 클수록 저주파대역에서 위상차가 큰 것을 알 수 있다. 앞으로 황철석뿐만 아니라 방연석, 섬아연석, 구리 등 다양한 광석광물의 SIP 측정을 통하여 광종별 임계주파수와 진폭 및 위상차를 파악하고자 한다. 이러한 기초적 실험을 바탕으로 국내 광산개발 현장에서 채취한 광석의 SIP를 측정하여 광석평가에 이용하고자 한다.



(a) 0.35 mm (b) 0.84~1 mm (c) 1.18~2 mm

Fig. 2. Amplitude and phase difference by frequency for various pyrite contents.

참고문헌

서정희, 정현기, 유한진, 조인기, 1985, 인공모형광석의 Spectral IP 반응, 대한광산학회지, 22, pp. 326~334.

신희순, 서정희, 현병구, 1978, 충북 괴산지방의 함우라늄 저질탄 및 주변암석의 IP특성에 관한 연구(Ⅱ), 대한광산학회지, 15, pp. 96~104.

유한진, 1986, 국내 산지별 함탄층의 SIP 반응에 관한 비교연구, 석사학위논문, 서울대학교.

이상규, 1986, RP 및 SIP 시험 탐사보고, 대한광산학회지, 23, pp. 1~8.

조두현, 1984, 전극분극에 의한 SIP반응의 모형연구, 석사학위논문, 서울대학교.

함영달, 1990, 국내산 벤토나이트에 대한 SIP반응 연구, 석사학위논문, 서울대학교.