

무인비행선 기반의 항공자력탐사 시스템 실증시험

조성준¹⁾, 박계순¹⁾, 성낙훈¹⁾, 박종서²⁾

¹⁾한국지질자원연구원 광물자원연구본부, mac@kigam.re.kr

²⁾한국항공대학교

Demonstration Study on Unmanned Airship Based Magnetic Survey System

Seong-Jun Cho¹⁾, Gyesoon Park¹⁾, Nak-Hoon Sung¹⁾ and Jong Sou Park²⁾

¹⁾Mineral Resource Research Div., KIGAM

²⁾Korea Aerospace University

자력탐사는 광물자원탐사에서 지질구조의 파악이나 광물자원의 직접 탐지를 위해 가장 많이 사용되는 물리탐사 방법의 하나이다. 특히 항공자력탐사는 자원탐사 시 가장 기본적인 탐사로 광역적인 지질구조 파악 뿐만 아니라 철광이나 VMS, 황화니켈광, 다이아몬드광의 직접탐사에 적용되기도 한다.

항공자력탐사는 주로 헬기나 고정익기를 사용하는데 비행기 임차 비용이 매우 많이 들며, 항공허가등 운용이 간단하지 않다. 특히 해외자원개발을 위해 저개발국을 갈 경우에는 탐사장비의 이동과 비행기의 임차, 경험 있는 파일럿의 수배등이 매우 어려운 문제가 된다. 이를 해결하기 위해 본 연구팀은 전체 장비의 크기가 적고 중량이 가벼워 해외 탐사시 수화물로 배송할 수 있으며, 무인으로 기동하고 비행 안정성을 담보할 수 있는 새로운 항공자력탐사 시스템을 고안하게 되었다.

본 연구에서 개발된 시스템은 무인비행선을 기반으로 하여 중량 1kg 정도의 자력센서와 GPS 및 자동운항장치를 탑재해 항공자력탐사를 무인으로 수행하게 된다. 무인비행선은 기구부와 동력부로 구분되며 전체 무게는 45kg 정도이며 이동시에는 전용 케이스에 넣어 다니며 탐사시에는 헬륨가스를 주입하며 이때 길이는 11m 정도에 이른다. 무인비행선을 기반의 자력탐사 시스템의 장점은 동력부의 구성이 알루미늄이나 FRP등 비자성 물체로 주로 구성되어 동력부에 의한 자력이상변화가 매우 적으며, 또한 센서를 동력부에서 3-4m 떨어뜨려 기구부에 장착할 수 있어 실제 측정에서 동력부에 의한 자력이상 변화를 무시할 수 있다는 점이다. 무인비행선의 최대 속도는 70km/h 이며 한번 주유로 4시간 정도의 연속비행을 할 수 있어 빠른 시간에 많은 탐사를 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

자력측정 장치는 자력 센서와 GPS 센서로 구성되며, 자력센서로부터의 자력값과 GPS 센서로부터의 위치좌표값은 시리얼 통신을 통해 통신 및 제어모듈로 전달된다. 통신 및 제어모듈은 윈도우 기반의 임베디드 시스템으로 제작되며, 자체 무인 항법 장치와 연동된 모터 제어 장치를 이용해 무인비행을 하게 된다. 라디오 통신 모뎀을 이용해 지상 관

제소에서 실시간으로 자료를 받게 된다. 무인 자동 항법 장치를 개발하는 중이며 현재는 지상에서 무선 조종기를 통해 비행선을 제어하며 측정자료와 위치자료는 라디오 통신 모뎀을 통해 실시간으로 지상의 관제소로 보내지게 된다.

2009년도 여름에 해운대에서 1차 실험을 수행한 후 2010년도에 한국지질자원연구원과 연·아연 광산인 강원도 삼척의 가곡광산에서 현장 실험을 실시하였다. Fig. 1은 가곡광산에서의 실증실험 결과이다. 그림의 왼쪽은 본 시스템에 의한 항공탐사 결과이며 오른쪽은 왼쪽의 결과에서 빨간선으로 표기된 부분에 대해 비교를 위해 지상 자력탐사를 수행한 결과이다. 결과에서 지상 자력탐사의 측정밀도가 낮은점을 감안하면 거의 동일함을 알 수 있다.

현재 자력센서의 유동을 최소화하여 자료 손실을 저감하는 방법을 고안하고 있으며, 동시에 자동운항장치의 연구를 수행하고 있다. 이 시스템이 완성되면 해외자원탐사 뿐만아니라 재해지역, 지뢰지역등 직접 현장탐사에 어려운 지역에서도 손쉽게 자력탐사를 수행할 수 있게 될 것이다.

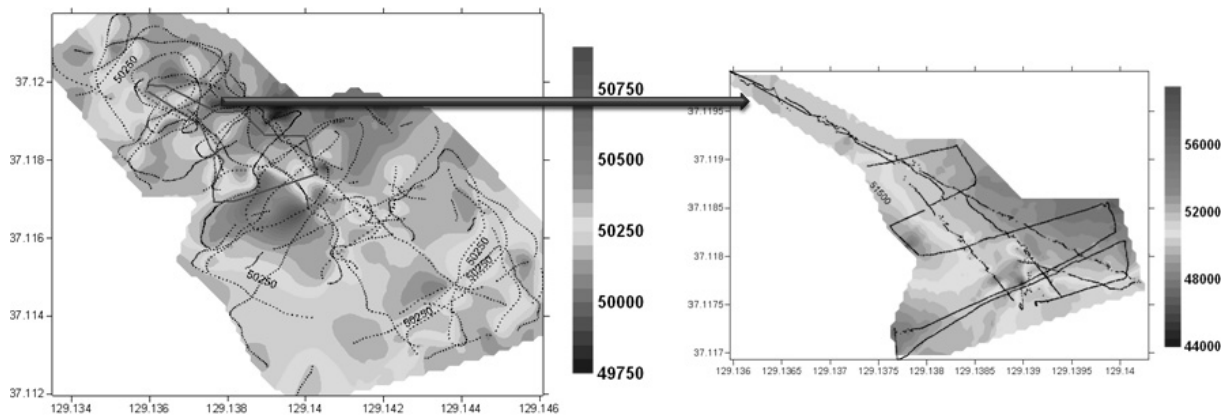


Fig. 1. Test result of unmaned airship based magnetic survey system at Gagok mine area