

무지향성 자기장 발생장치를 활용한 지적도 원점의 지하화에 대한 연구

(주)한백전자기술연구소 박수영*

Study on the burying of an origin point of a cadastral map using
a non-oriented magnetic field generating equipment

Hanback electronics technical research center S. Y. Park*

1. 서론

지표에 위치한 지적도 원점의 잦은 손 망실 방지와 지리 정보 체계 (GIS, Geographic Information System) 구축을 위한 지적도 원점의 지하화에 대한 연구가 필요하다고 본다. 이를 위하여 지면 아래 신호 원을 매설하고, 지상에서 이를 검출하는 방법이 제안되었고, 신호 원(source)으로는 외부에서 전원 공급이 필요치 않는 영구자석을 사용하고 자력계를 이용 지상에서 이를 측정하는 방법이 제안되고 있으나 자석에서 발생하는 자기장의 방향성 때문에 매설작업을 할 때 지면과 자석 표면이 수평을 유지하여야 하는 어려움과, 매설 후 외부 영향에 의하여 지면과 자석 표면이 수평을 유지할 수 없는 경우가 많아 지적도 원점으로서의 기능을 수행하는 데에는 어려움이 있다. 본 연구에서는 자석에서 발생하는 자기장의 방향성을 최소화하는 것을 연구하기 시작하였고, 본 논문에서는 정 십이면 체의 구조물의 각 면에 영구자석을 부착하여 발생하는 자기장의 무 지향성을 구현하고, 이를 확인 하였으며, 단일 자석과, 무 지향성 자기장 발생 장치를 매설하고 지면에서 최대 자기장 밀도 값이 측정되는 곳을 측정하고, 또한 지면과 자석 표면과의 기울어진 각도에 따라 지면에서 최대 값이 측정되는 지점과 실제의 매설 위치 차이를 비교하였고, 무 지향성 자기장 발생 장치와 지면과의 각도 변화에 따라 최대값이 측정되는 지점과 실제 매설위치 차이를 측정하였으며, 단일 자석과 무 지향성 자기장 발생장치와의 측정 결과를 비교하였다.

2. 실험방법

무 지향성 자기장 발생장치를 제작하기 위하여 아크릴 블록을 정 십이면 체로 가공을 하고, 각면의 중심에 표면 자속밀도가 1,200 Gauss 이고, 크기가 2 cm X 1 cm 인 Nd-Fe-B 계열 자석을 바깥으로 향하는 면이 N 극이 되도록 부착을 하고, 이렇게 제작된 기구를 회전 테이블에 올려놓고, 회전할 수 있도록 하고, 기구의 중심으로부터 15 cm 떨어진 곳에 가우스메타(421, LakeShore)의 프루브를 위치하게하고 제작된 기구를 회전시켜 지향성을 측정하였다. 그리고, 크기가 2 cm X 1 cm 인 원형 자석을 역시 같은 테이블에 놓고 자석 표면으로부터 15 cm 떨어진 곳에 가우스메타의 프루브를 위치하게 하고 자석을 회전 시키면서, 지향성을 측정하여 무지향성 자기장 장치의 데이터와 비교하였다.

아크릴 판을 준비하고, 그 아래 20 cm 위치에 일반 자석을 두고, 자석을 회전 시키면서 아크릴 판면에 가우스 메타의 홀 프루브를 밀착하고, 최대 자기 밀도가 측정되는 지점과 그 지점에서 수직 아래 지점이 자석이

위치한 지점과의 오차를 측정하였고, 일반 자석 대신에 무 지향성 자기장 발생 장치를 위치하게 하고, 이를 회전하면서 아크릴 판면에서 최대 자기 밀도가 측정되는 지점과 그 지점에서 수직 아래 지점이 무 지향성 자기장 발생 장치가 위치한 지점과의 오차를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

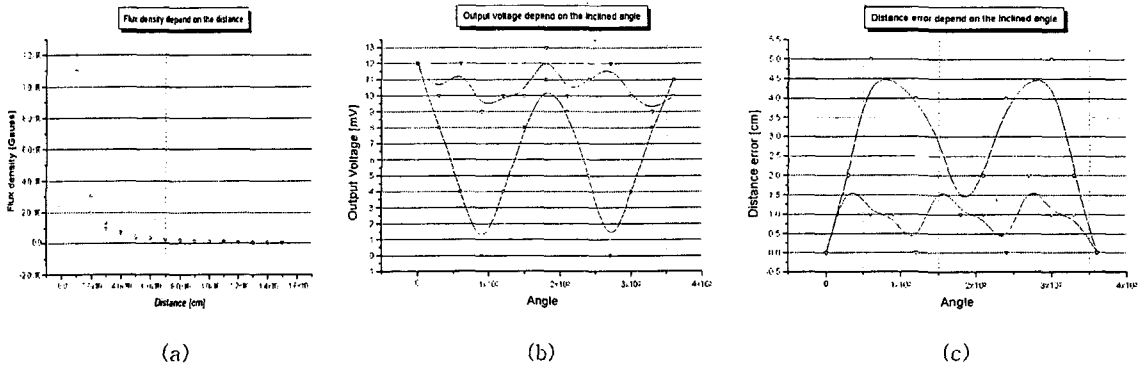


Fig. 1 The data comparison of the oriented source with the non-oriented source.

실험 결과 자기장 소스로부터 측정되는 자기력선 밀도 (magnetic flux density) 값은 분리 거리 r 의 제곱에 반비례함을 확인하였고(fig. 1 a), 홀 센서의 측정 단면적과 자석의 표면과의 각도 변화에 따른 자기력선 밀도 값의 변화와, 본 논문에서 제안한 무 지향성 자기장 발생장치와 측정 센서의 단면과의 각도 변화에 따른 기적력 값의 변화폭이 12 mV, 4 mV로 일반자석의 경우가 세 배 정도 큰 것을 확인하였다 (Fig. 1 b). Fig. 1 c는 무 지향성 자기장 발생 장치와 일반 자석을 지적도 원점으로 사용했을 경우 지면에서 측정되는 점과 실제 원점과의 거리 오차를 측정한 결과로 무 지향성의 경우 2 cm 비교적 작으나, 일반 자석의 경우 5 cm로 상대적으로 큰 오차를 보였다. 이는 자석에서 발생하는 자기장의 지향성에 의한 것으로 판단할 수 있다.

4. 결 론

지리 정보 체계 (Geographic Information System) 구축의 일환으로 지적도 원점의 지하화를 위하여 자석을 활용할 경우 지면과 매설된 자석의 단면적과의 각도 변화에 따라 위치 측정 오차가 발생한다. 이를 최소화 하기 위해서는 무 지향성의 자기장을 발생시킬 수 있는 기구가 필요하다는 것을 확인하였으며, 본 논문에서는 정 십이 면체의 구조물을 제작하고 각 면의 중심에 동일한 크기와 세기의 자석을 외부로 향하는 극을 동일하게 부착하는 것을 제안하였고, 그 결과 위치 측정의 정확도를 2.5 배 높일 수 있었다.

5. 참고문헌

[1] 박수영, 박정기, 성재용 "모션캡처를 위한 기준자기장 발생장치의 개발", 한국자기학회 S-6, pp. 88-89 (2001)