

Euler Deconvolution을 이용한 자력 이상체 심도 추정에 관한 연구

김성보¹ · 김진후⁺ · 박인석² · 김찬수³

A Study on Depth Estimating of the Magnetic Obstacles

by using Euler Deconvolution Method

Sung-bo Kim¹, Jin-hoo Kim⁺, In-seok Park² · Chan-soo Kim³

자력탐사는 지구자기장을 측정하여 지하자원탐사, 지질구조 규명 등의 목적으로 활용되는 포텐셜 물리탐사 방법이다. 탐사는 육상, 해상 및 항공기를 운용할 수 있으며, 활용분야는 철광상의 직접적인 탐광과 석유, 지열, 지하수 등의 지하자원 탐사와 단층, 파쇄대 등의 지질구조에 관한 정보를 제공하며, 대형 지상 및 지하구조물 건설 등의 토목분야 및 고고학 분야에서도 활용되고 있다.

자력탐사의 해석은 정성적 분석방법과 수치해석에 의한 정량적 분석방법으로 분류할 수 있으며, 현재는 컴퓨터 및 해석기법의 발달로 역산모델링에 의한 수치 해석적인 방법이 활용되고 있다. 일반적인 해석은 지하에 부존하는 자기 이상체에 기인한 자력 이상은 경위도에 따라 지구자기장의 북각과 편각의 차이로 인해 자기 이상이 달라짐으로 이를 제거하기 위한 자극화 변환, 이상체의 분리를 위해 연속법, 이상체의 경계 분석 방법, 이상체의 심도를 추정하는 방법, 역산모델링에 의한 구조해석 등의 방법이 적용된다.

본 연구는 3차원 모델링에 의한 가상의 지자기 이상자료를 만들고 이 자료에 horizontal gradient, extended Euler deconvolution 알고리즘을 적용하여 자기이상체의 경계와 심도를 추정하고자 하였으며, 나아가 해상 자력탐사 자료에 이들 알고리즘을 적용하여 자기이상체의 경계와 심도를 분석하였다.

모델링에 의한 가상의 자기이상체는 3차원의 프리즘 형태이며, 부산지역의 북각 50도, 편각 -7도, 자화강도 2.5A/m를 적용하여 총 자기 이상도(Fig. 1)를 작성하였다.

총자기 이상도로부터 자기 이상체의 경계 분석을 위해 자극화 변환을 수행하고 수평기울기(Horizontal gradient) 분석법을 적용하였으며, 그 결과는 Fig. 2와 같다. 모델링에 활용된 자기이상체의 수평적인 크기와 모양이 유사하게 분석되었다.

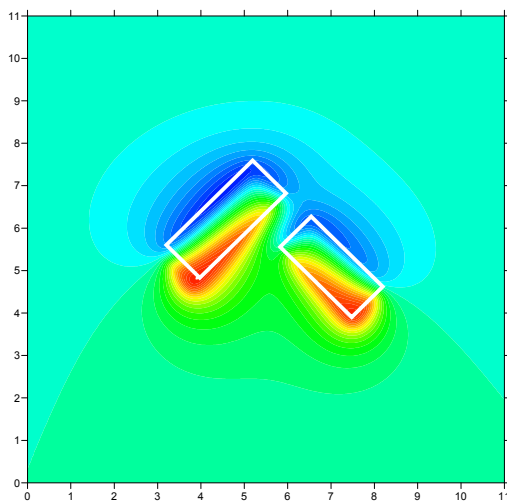


Fig. 1 Total magnetic intensity for the synthetic model.

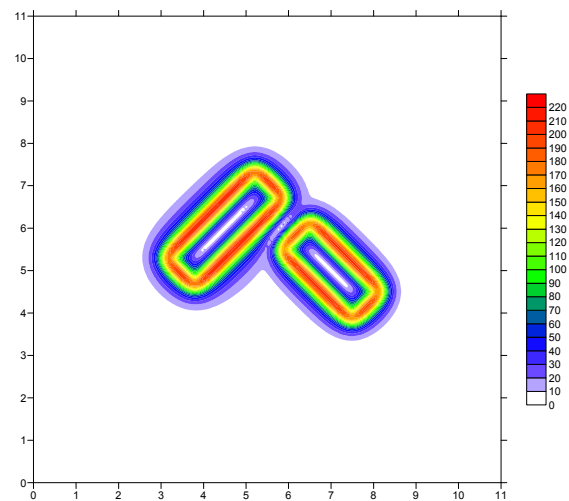


Fig. 2 Horizontal gradient of the synthetic model.

1 김성보, (주)지오뷰, 동아대학교 에너지·자원공학과

+ 김진후, 동아대학교 에너지·자원공학과, E-mail: jkim@dau.ac.kr, Tel: 051)200-7790

2 박인석, (주)지오뷰

3 김찬수, (주)지오뷰

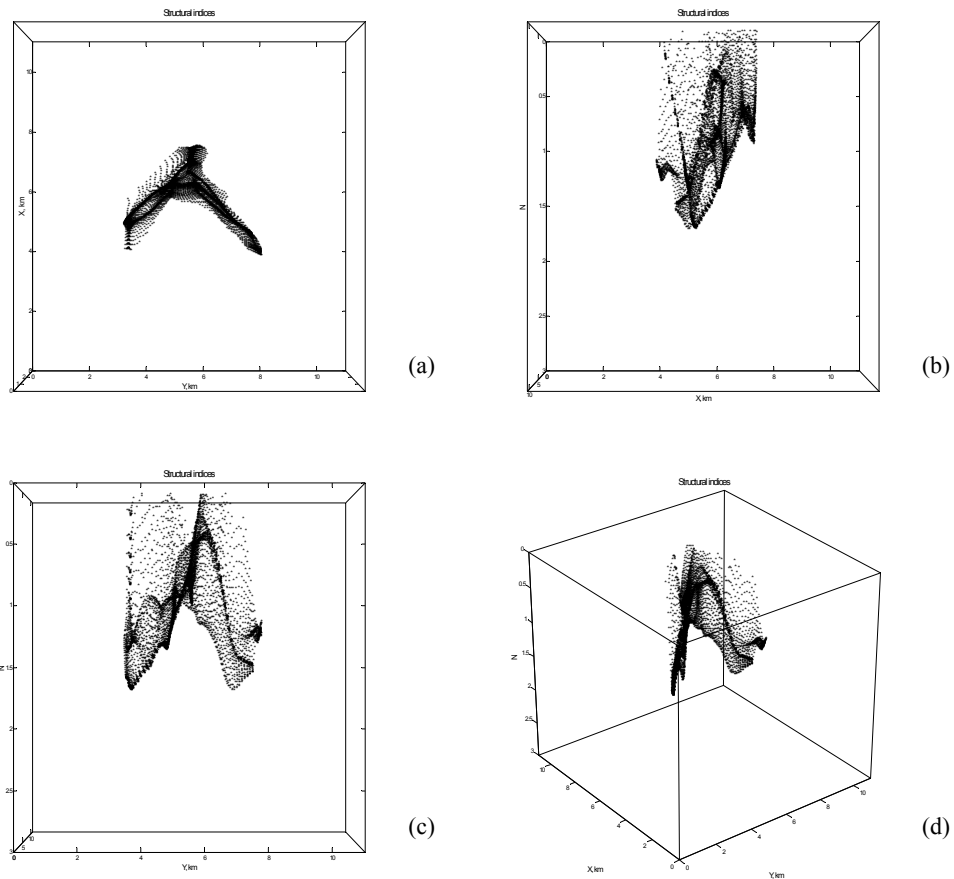


Fig. 3 (a) X-Y plan view, (b) X-Z plan view, (c) Y-Z plan view, (d) 3D view of magnetic anomalous location estimates.

이상체의 심도를 추정하는 자극화 변환하지 않은 총 자기 이상 자료를 Extended Euler deconvolution 방법을 적용하여 이상체의 상부 및 하부심도를 추정한 결과는 Fig. 3과 같다. 이상체 모델의 상부는 0.1km, 하부는 2.1km로 설계한 심도와 매우 유사한 결과를 보이고 있다. 이상체 심도를 추정하기 위한 Euler deconvolution의 윈도우 창은 격자크기의 1/2로 하였다. 해석결과 수평기울기(Horizontal gradient) 분석법은 이상체의 수평적인 경계분석에 효과적인 방법이며, Extended Euler Deconvolution에 의한 방법은 자기 이상체 심도를 추정하는데 효과적인 방법임을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] Blakely, R.J., "Potential Theory in Gravity & Magnetic Application", Cambridge University Press, 1996.
- [2] M.G. El Dawi, Liu Tianyou, Shi Hui, and Luo Dapeng, "Depth Estimation of 2-D Magnetic Anomalous Sources by Using Euler Deconvolution Method", American Journal of Applied Sciences, Vol.1 No.3 PP. 209-214, 2004.
- [3] Pawan Dewangan, T. Ramprasad, M. V. Ramana, M. Desa, and B. Shailaja., "Automatic interpretation of magnetic data using Euler deconvolution with nonlinear background", Pure and Applied Geophysics, Vol.164, pp. 2359-2372, 2007.
- [4] 박인석, 김현도, 김진후, "UXO(Unexploded Ordnance) 탐지를 위한 자력탐사 기술", 2005년도 한국마린엔지니어링학회 후기학술대회 논문집, 2005.
- [5] 김성보, 김진후, 김현도, "자력계를 이용한 해양가설 슈트 파일의 근입심도 추정", 2007년도 한국마린엔지니어링학회 후기학술발표대회 논문집, 2007.