

각종 중력보정 계산을 위한 포트란 프로그램 개발과 적용

신영홍¹⁾, 최광선²⁾, 김경오³⁾, 나성호⁴⁾

¹⁾한국지질자원연구원 광물자원연구본부, yhshin@kigam.re.kr

²⁾부산대학교 지구과학교육과

³⁾한국지질자원연구원 석유해저연구본부

⁴⁾한국천문연구원 우주과학본부

Development and application of a FORTRAN program for gravity corrections

Young-Hong Shin¹⁾, Kwang-Sun Choi²⁾, Kyong-O Kim³⁾ and Sung-Ho Na⁴⁾

¹⁾Mineral Resource Research Division, KIGAM

²⁾Earth Science Education, PNU

³⁾Petroleum & Marine Research Division, KIGAM

⁴⁾Space Science Division, KASI

중력은 지하의 밀도분포에 직접적으로 영향을 받기 때문에, 밀도차가 큰 지하구조를 모델링할 때에는 중력탐사가 매우 중요한 역할을 하게 된다. 현대 측정기술의 발달로 자유낙하 방식을 이용하는 절대중력계도 이동이 쉬운 탐사용으로 개발된 모델이 있기는 하지만, 아직까지 중력탐사는 스프링을 이용하는 상대중력계가 널리 사용되고 있다. 한 지점의 관측중력을 결정하기 위해서는 기조력으로 대표되는 중력의 시간변화를 제거하게 된다. 스프링을 이용하는 상대중력계는 절대중력계와는 달리 가까운 곳의 절대중력기준점을 이용하여 기선 혹은 망을 형성하여 절대중력(관측중력)을 결정한다. 관측된 중력은 사용하고자 하는 목적에 따라 적합한 기준과 이에 맞는 보정을 거쳐야 한다. 주로 이용하는 중력이상은 고도이상, 부우계이상, 지각평형이상 등이 있는데, 이들은 관측중력에서 표준중력을 빼고, 대기질량보정을 한 후에 각각 고도보정, 부우계보정, 지각평형보정을 더한 결과로 주어진다.

일련의 중력보정 과정에서 가장 까다롭고 큰 오차를 일으키는 것은 지형의 인력효과에 대한 보정이다. 여기에서는 지형의 효과를 계산하기 위해서 최근에 발표된 디지털지형자료인 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)을 이용하여 전세계 중력측정자료에 대한 보정과 중력이상 간의 환산을 쉽고 정확하게 해결할 수 있는 컴퓨터 프로그램 개발에 대해 발표한다. SRTM은 대부분의 지역에서 오차가 10m 이내로 매우 우수한 데이터이며, 여기서는 3초 해상도의 자료인 SRTM3를 이용하였는데, 이는 1초 해상도의 자료를 바탕으로 계산한 평균고도 자료가 된다 (Farr et al., 2007). 이 자료는 수심을 포함하지 않기 때문에, 미국 Scripps Institute of Oceanography, University of California San Diego의 SRTM30_Plus를 함께 이용하였는데, 이는 위의 SRTM과 수심 자료를 함께 이용하여 전세계의 고도/수심을 30초 해상도로 제공한다

(Becker et al., 2009).

입력하게 될 중력자료는 육상중력탐사, 선상중력탐사, 인공위성고도계 중력자료, 인공위성 중력자료, 혹은 등격자 중력자료 등 다양한 형태를 처리할 수 있도록 하였다. 선택사항에 따라 수심/고도 자료에 대한 측정값을 입력하여 사용하거나 지형자료에서 결정된 값을 사용할 수 있다. 관측중력, 고도이상, 부우계이상, 지각평형이상 중의 어느 하나만 있으면 나머지 중력이상은 자동으로 계산되도록 하였다. 지형의 인력효과를 계산하기 위해 지구의 구면 효과를 고려하였으며, 지형보정을 계산하기 위해서는 적분 반경은 166.735km (Bullard B surface radius)로 하였고, 지각평형보정을 계산하기 위해서는 이의 두 배를 적분 반경으로 하였다. 그림 1은 개발된 프로그램으로 EGM2008 중력모델을 입력하여 처리하는 과정에서 계산된 지형보정 결과로서 최소 -230.14mGal에서 최대 +143.69mGal의 변화를 가지지만, 대부분의 지역은 ± 10 mGal 범위를 가지고 있음을 볼 수 있다.

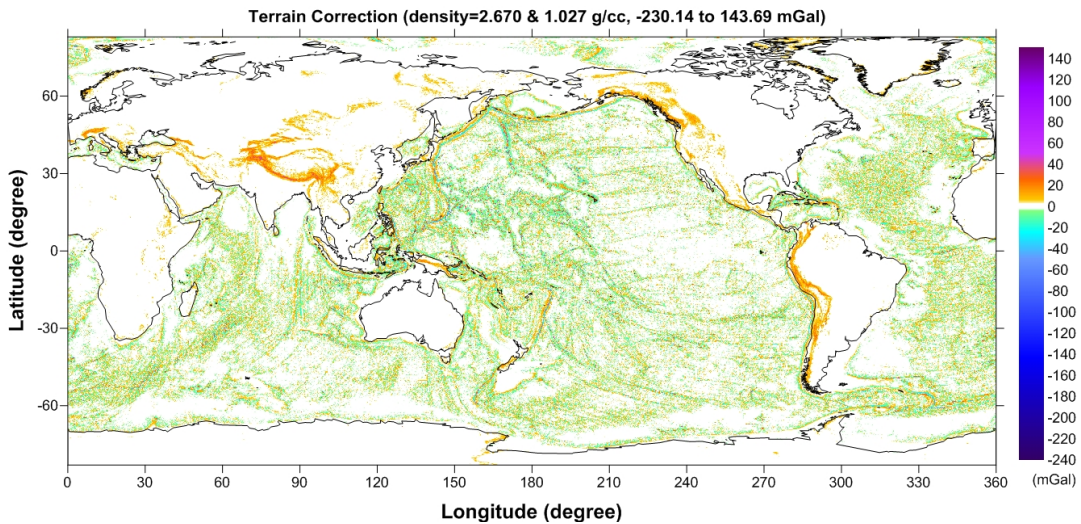


Fig. 1. Gravimetric Terrain Correction based on the SRTM3 and SRTM30_Plus

참고문헌

1. Becker JJ, Sandwell DT, Smith WHF, Braud J, Binder B, Depner J, Fabre D, Factor J, Ingalls S, Kim S-H, Ladner R, Marks K, Nelson, S, Pharaoh A, Trimmer R, Von Rosenberg J, Wallace G, Weatherall P (2009) Global bathymetry and elevation data at 30 arc seconds resolution: SRTM30_Plus. *Marine Geodesy* 32(4): 355-371.
2. Farr TG, Rosen PA, Caro E, Crippen R, Duren R, Hensley S, Kobrick M, Paller M, Rodriguez E, Roth R, Seal D, Shaffer S, Shimada J, Umland J, Werner M, Oskin M, Burbank D, Alsdorf D (2007) The shuttle radar topography mission. *Rev Geophys* 45, 10.1029/2005RG000183.