

최신 중력자료의 분석 및 보완사항 도출

The analysis of newly obtained gravity data and deduction of complementary point

금영민 · 권재현 · 이지선

Youngmin Keum · Jay Hyeon Kwon · Jisun Lee

서울시립대학교 공간정보공학과

{amitayuth · jkwon · jslee}@uos.ac.kr

요약

본 연구는 국내 중력 자료의 통합을 위한 정밀도 분석을 위해 지난 2008년부터 현재 까지 진행 중인 통합기준점 사업으로 인해 측정된 중력 자료를 기반으로 국내 중력 자료의 정밀도를 분석하였다. 연구에 사용된 중력 자료는 전국에 설치된 통합기준점 805 점과 수준점 1424점이 이용되었으며, 이는 일정한 처리 과정을 거쳐 정밀도 분석이 수행되었다. 분석된 자료는 부분적으로 약간의 편차를 가졌으며 각 기기별, 노선별, 일정에 따른 대동소이한 차이를 나타내었다. 본 연구의 자료 처리 과정에 있어 국내 중력 자료의 다양한 문제점과 처리 과정에서의 어려움을 발견하고 이러한 문제점을 분석하였다.

1. 서론

중력 자료는 수직 기준 결정에 중요한 요소가 되며 지오이드 구축 및 지오이드 고 계산에 필수적인 요소이다. 때문에 정밀한 수직 기준 확립과 지오이드 체계의 확립을 위하여 국내 중력 자료의 통합이 요구되고 있다.

현재 국토지리정보원에서는 중력자료 뿐만 아니라 국가의 기준을 정립하기 위해 통합기준점 사업을 진행 중이며, 동시에 풍부한 중력자료를 획득하기 위하여 수준점에서 중력측량 사업을 진행하고 있다. 상기 자료들은 측정된 원시자료 및 위치성과를 포함하므로 신규 자료 자체의 정밀도 뿐만 아니라 기존 국내 측량 자료들의 정밀도 분석에도 활용될 수 있다.

이를 위해 획득된 자료들의 정밀도가 먼저 분석되어야 하므로 본 연구에서는 2008년, 2009년 통합기준점 및 2009년 중력측량 사업을 통하여 획득한 자료를 분석하여 측정 또는 자료의 정리에 있어서

의 문제점을 정리하고, 측정된 자료의 정밀도를 산출하였다.

본 연구에서 사용된 자료는 2008, 2009년에 준설되어 측정된 통합기준점 805개의 중력 자료와 1424개의 수준점 중력 자료를 이용하였다.

2. 측정 상의 문제점

지난 2008년 이후 국토지리정보원은 측량 작업에 대한 규정을 확립하고 모든 측량 작업에 대해 규정을 준수할 것을 권장했으며 이는 정밀한 관측 결과와 직접적으로 연관되는 문제이므로 자료의 처리를 이전에 원시 자료의 이상 유무와 중력 측정 노선 선정의 이상 유무를 파악하였다.

파악 결과 원시 자료와 관측 야장에서의 표기 오류, 중력 관측시 반복 측정 미실시 등의 문제점이 발견되었으며 원시 자료 정리 시 이를 수정 및 제거하였다.

3. 원시자료의 정리

체계화된 자료는 시간, 인력, 비용의 낭비를 줄일 수 있으므로, 자료의 처리는 원시 자료의 정리부터 실시하였다. 현재 국내에서 측정된 중력 자료를 정리함에 있어 기본적인 양식은 국토지리정보원에 의하여 제공되고 있으나 부가적인 정보들을 측정 기관에서 별도로 기입하고 있어 표준화가 되어 있지 않았다. 이러한 비표준화 문제는 기존에 측정된 자료에서 주로 일어나는 문제이며 본 연구에서 사용되는 중력 자료는 비표준화된 양식의 자료를 이용하므로 각 자료의 양식을 통일하는 작업을 우선으로 수행하고 정리된 원시 자료는 각 조석 보정, 기계 보정의 단계를 거치게 된다.

4. 자료 처리

원시 자료의 정리가 완료된 중력 자료는 조석 보정, 기계 보정을 실시하며 처리된 자료는 절대중력값과 함께 각 자료의 정밀도가 도출된다.

중력 자료 처리를 위한 다양한 이론 중 조석 보정을 위한 자료 처리는 I. M. Longman(1959)의 조석보정 이론에 근거하여 처리하였으며, 기계 보정을 실시하고 절대중력값 산출을 위한 자료 처리는 Cheinway Hwang(2002)의 이론에 근거하여 실시하였다.

5. 결과 분석

현재까지 처리 결과, 기존 중력 자료와 일괄 처리된 중력 자료를 기존의 성과와 비교시 동일 노선 상에서 특정 지역, 특정 장비에 따라 8 ~ 12mGal의 차이가 발생함을 알 수 있다. 중력 관측시 시간, 인력, 비용등의 문제로 인해 효율적인 관측을 위하여 동일 지역 내에 다수의 장비를 파견함으로써 인한 장비간의 편차나, 지역적 특수성으로 인한 편차에 의한 것으로 판단된다.

그중 첫번째로 충북2지역(CH08B), 대구 지역(DG09A)지역에서의 과다한 차이가 발

생함을 볼 수 있는데 이는 원시 자료 분석 결과 측정 자비 자체의 편차로 인한 현상으로 판단되며 중력 측정 방법의 특성으로 인해 다수의 기계를 이용한 측정에서 특정 기계의 편이가 최종 결과에 그대로 반영되는 것으로 판단된다.

두 번째로 특정점에서의 차이 발생은 중력 측정시의 측정 방법에 의한 차이 발생으로 판단된다. 이것은 앞서 측정상의 문제점에 기인한 것이며 이러한 원인이 자료 처리시 오차 발생의 주요 원인이 될 가능성이 있으며 이에 대한 분석이 요구된다.

그 외, 대부분의 측정점에서 기존 자료들과 유사한 결과 값을 나타내고 있으며 미세한 오차의 발생 원인은 지구 환경 조건의 변화와 시간의 변화에 따른 조석 보정치의 차이와 측정점 주변의 환경 변화로 인한 측정 환경 변화, 자료 처리 이론의 방법적 차이로 인한 근소한 차이인 것으로 판단된다.

6. 요약 및 결론

본 연구에서 수행한 통합기준점 자료에 근거한 기존 중력 자료와의 비교 분석은 아래와 같은 결과를 나타낸다.

첫 째, 기존 자료와 통합기준점 자료의 비교 분석 시 대부분의 측정점에서 근소한 차이를 나타낸다.

둘 째, 특정 지역, 특정 장비에 따라 최종 결과치에 편이가 발생하며 이는 해당 지역의 재측량을 실시가 요구된다.

셋 째, 중력 관측 시, 정밀한 중력 측정 결과를 얻기 위해 중력 측정 규정의 준수가 요구된다.

그 외, 중력 자료 측정부터 최종 결과 도출까지의 과정에 있어 각 측량 수행 업체에 따른 양식의 차이와 측정 방법, 자료의 정밀도 차이에 따른 문제가 발생할 수 있으므로 반드시 국토지리정보원 규정에 따른 측량을 할 것을 권장한다.

참고문헌

- [1] I. M. Longman, "Formulas for Computing the Tidal Accelerations Due to the Moon and the Sun", Journal of Geophysical Research, Vol. 64, No. 12, pp. 2351-2355, 1959.
- [2] Cheinway Hwang, Cheng-Gi Wang, Li-Hua Lee, "Adjustment of relative gravity measurements using weighted and datum-free constraints", Computers & Geosciences 28, 1005-1015, 2002