FG-5 절대중력계 사례조사 연구

Case Study on Absolute Gravity Measurement using FG-5

이영진[1)] · 손수익[2)] · 이명준[3)] · 정광호[4)]
Lee, Young Jin · Son, Soo Ik · Lee, Myeong Jun · Jung, Kwang Ho

[1)] 경일대학교 건설공학부 교수 · 공학박사(E-mail : yjlee@kiu.ac.kr)
[2)] 경일대학교 대학원 석사과정(E-mail : shoooik@gmail.com)
[3)] 경일대학교 대학원 석사과정(E-mail : wnsl2558@nate.com)
[4)] 경일대학교 강사 · 공학박사(E-mail : khjeong@kiu.ac.kr)

Abstract

A gravity survey is a base of research earth gravity field determined, perception of the vertical motion, change of Geoid, sea-level changes, climate change etc. Recently, FG-5 was adopted in NGII. NGII has completed 4 points of absolute gravity survey and 1,400 points of relative gravity survey in 2009 to aim to observe 20 points of absolute gravity survey and 6,000 points of gravity control point by 2013. Using results of gravity survey, NGII will provide citizen with data for research about renewal of geoid model and geophysics. This study aims to go over examples of utilization of absolute gravimeter & method of utilization in korea.

▸ Keywords : FG-5, Absolute Gravimeter, Gravimetry

1. 서 론

중력측량은 지구중력장 결정, 지각의 수직운동, 지오이드면의 변화, 해수면 변화, 기후변화 등 측지학적, 지구동력학적 연구의 기초이다. 최근 국토지리정보원의 보도자료 『전 국토에 대한 중력정보 구축』에 따르면 절대중력계(FG-5)를 도입하고 2013년까지 전국에 절대중력점 20점 및 중력기준점 6,000점 관측을 목표로 2009년에 절대중력측량 4점, 상대중력측량 1,400여점을 완료하였다. 이러한 중력측량 성과를 이용하여 우리나라 지오이드모델 갱신 및 지구물리 연구를 위한 기초 자료로 사용되며 국민들에게 제공할 계획이다. 본 연구에서는 국외에서 절대중력계를 도입한 국가를 중심으로 절대중력계 활용 사례조사를 실시하고 국내 현황에 대해 검토하는 것을 목적으로 한다.

2. 사례 조사

FG-5는 미국의 Micro-g사에 의해 개발된 자유낙하 방식의 가반형 절대 중력계로서 ±2 μGal (10-6 ㎝/s2)정도의 정확도를 가지고 있으며, 다른 절대중력계(IMGC-02 등)보다 정확한 관측값이 산정되어 많은 국가에서 사용중이다. 국외의 경우 절대 중력계를 활용하여 중력측량 성과를 기준으로 한 중력망을 형성하여 수직기준을 확립하고 있으며, 그 성과를 활용하여 고정밀 지오이드 모델을 구축하고, 상시관측을 통한 재해에 대한 연구가 활발히 진

행되고 있다.

① 미국 : 절대중력계를 도입하여 중력망 형성, 정밀 지오이드모델 개발, 화산활동 예측, 해수면 변화, 지각활동에 대한 연구가 진행되고 있으며, 그 중 지진에 대한 피해 축소를 위한 지각활동과 정밀 지오이드 모델 개발에 관한 연구를 중점적으로 하고 있다.

② 일본 : 국토지리정보원에서 한신 아와지 대지진을 계기로 화산활동, 지각활동에 대한 연구가 중점적으로 진행되고 있으며, 상시관측이 이루어지고 있는 절대 중력점에 대한 중력측정값을 기준으로 지진과 화산의 활동 전후의 값을 비교하여 미세한 변화량을 탐지해 지진의 발생을 예측하는 방식으로 진행되고 있다.

③ 캐나다 : 지구온난화에 따른 해수면의 변화탐지와 지진에 대한 피해를 대비하기 위해 상시관측을 통한 절대 중력점의 측정값 기준과 비교하여 지각활동에 대한 중점적인 연구가 진행되고 있다.

④ 독일 : 유럽 전체에 대한 정밀 지오이드 모델 개발하여 서비스하기 위해 유럽 전역의 절대 중력점을 이용한 중력망을 형성하고 그 성과를 이용하여 정밀지오이드 모델에 대한 중점적인 연구가 진행되고 있다.

3. 결 론

국외에서 절대중력계를 도입한 국가를 중심으로 절대중력계를 활용한 사례를 조사한 결과, 중력망 구축, 정밀 지오이드 모델 개발, 지각활동예측, 해수면 변화, 화산활동예측 등 여러 분야에 사용되고 있으며, 중점 연구 분야는 각 나라별 실정에 따라 다르다.

현재 우리나라에서는 중력을 이용한 지오이드 모델에 관한 연구는 진행되고 있지만, 중력데이터 처리를 통한 중력망의 형성에 대한 연구가 수직기준 확립을 위해 필요한 실정이다. 그리고 절대 중력계의 상시관측을 통한 지구물리학적 전조 현상을 관측하여 지각활동과 해수면의 변화에 대한 자료를 획득하기 위해 중력망의 형성과 해수면의 변화, 지각활동에 대한 연구 및 활용을 필요로 하고 있다.

참고문헌

국토지리정보원 http://www.ngii.go.kr/

국토해양부 (2009), “전 국토에 대한 중력정보 구축”, 보도자료.

일본국토지리원 http://www.gsi.go.jp/

조규전, 이영진, 조봉환 (1993), “GEM9 위성자료와 지상자료의 조합에 의한 남한지역의 GRS80 중력지오이드”, 대한토목학회지 논문집, 제13권, 제1호, pp. 141-149.

한국지진연구소 http://www.safe.or.kr/

BKG http://www.bkg.bund.de/

Micro g lacoste http://www.microglacoste.com/

Natural Resources Canada http://www.geod.nrcan.gc.ca/

Niebauer, T. M., G. Sasagawa, J. E. Faller, R. Hilt, and F. J. Klopping (1995), "A new generation of absolute gravimeters", Metrologia, 32, 159.180.

NOAA http://www.noaa.gov/

Sugihara. M. (2002), "Precise Gravity Monitoring With an Absolute Gravimeter", at the

Yanaizu-Nishiyaym Geothermal Field, Proceedings 24th NZ Geothermal Workshop 2002.

Yamamoto, K., Ishihara, K., Okubo, S. and Araya, A. (2001), "Accurate evaluation of ocean tide loading effects for gravity in nearshore region: the FG5 measurements at Sakurajima volcano in Kagoshima Bay", Japan. Geophys. Res. Lett., 28, 1807-1810.