

EGM2008 지구중력장모델의 평가

Evaluation of EGM2008 Earth Gravitational Model

이석배* · 김진수 · 김철영

Lee, Suk Bae* · Kim, Jin Soo · Kim, Cheol Young

진주산업대학교 토목공학과

sblee@jinju.ac.kr, pksurveying@pknu.ac.kr, fired2@daum.net

요 약

EGM96 지구중력장모델을 개선시킨 EGM2008 지구중력장모델이 미국 NGA에 의해 발표됨에 따라, 본 연구에서는 EGM2008 지구중력장모델을 한반도 지역을 대상으로 최대차수 360으로 해석하여 기존의 지구중력장모델인 EGM96(360차수) 및 EIGEN-GL04C(360차수)와 비교하였다. 또한 EGM2008은 기존의 구면조화분석한계인 360차수를 뛰어넘고 있으므로 격자간격 30'×30' 및 15'×15', 그리고 10'×10'로 각각 해석하여 지오이드고를 계산하고 정확도를 평가하였다. 정확도 평가는 우리나라의 수준점에서 GPS측량을 실시한 464점의 GPS/leveling 데이터를 활용하였다. 평가결과 EGM2008(360차수)은 $-0.100 \pm 0.183\text{m}$ 를 나타내 EGM96(360차수)결과인 $0.156 \pm 0.238\text{m}$ 에 비해 상당한 정확도의 개선을 가져왔으며, 2190차수의 고차항으로 해석한 결과 $-0.069 \pm 0.140\text{m}$ 더욱 정확한 결과를 얻을 수 있음을 확인하였다.

1. 서 론

오늘날 GRACE위성의 활동으로 인해 전세계 중력측정데이터를 많이 확보할 수 있게 되었으며, PGM2007A 지구중력장모델의 바탕위에서 중력측정자료 및 DNSC07 해상자료, GRACE 위성자료를 합성하여 5'×5' 격자간격으로 전세계 중력이상데이터를 확보하여 EGM2008 전세계지구중력장모델을 만들게 되었다. 본 연구에서는 이러한 EGM2008 지구중력장모델에 대하여 360차수에서부터 720차수 및 1440차수 그리고 2190차수로 한반도지역에 대하여 구면조화분석을 실시하여 중력이상값과 지오이드고를 계산하고 정확도를 평가하였다. 또한 이 계산결과를 EGM2008 이전에 가장 많이 활용되었던 EGM96 및 EIGEN-GL04C 모델의 해석결과와 비교하여 정확도 향상 정도를 파악하고자 하였다.

2. 수치해석

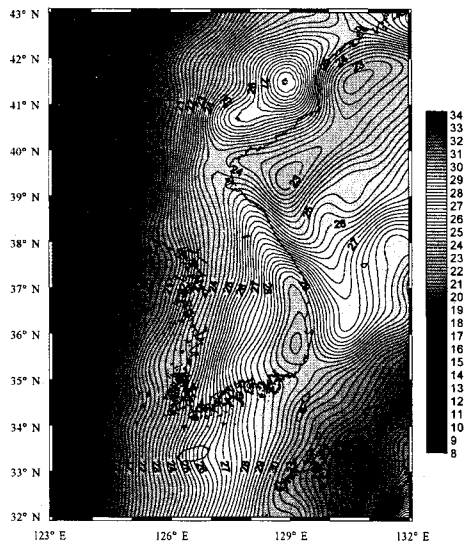


Fig. 1 Geoidal Heights from EGM2008 (Nmax=360)

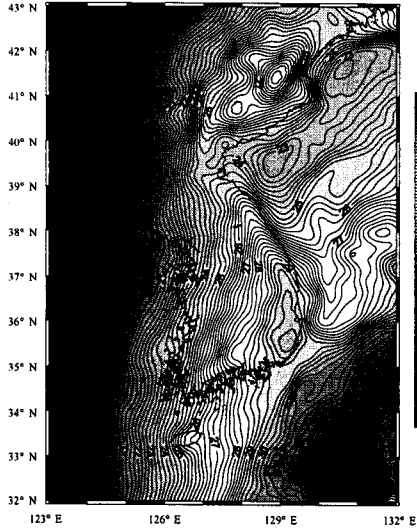


Fig. 2 Geoidal Heights from EGM08 (Nmax=720)

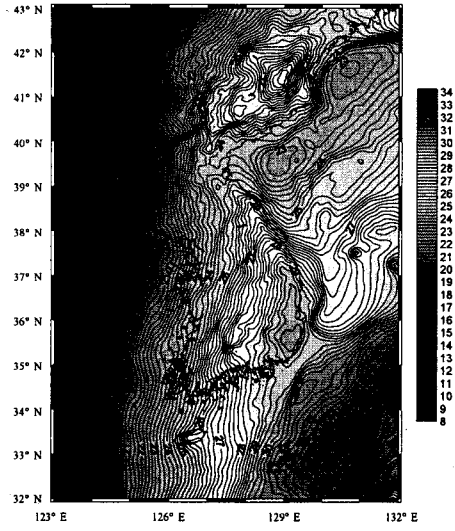


Fig. 3 Geoidal Heights from EGM08 (Nmax=2190)

3. 결과분석 및 결론

Table 1. 지구중력장 모델과 GPS/leveling 자료에 의한 지오이드고의 차이 (464점)

Model (Nmax)	GPS/leveling comparison over Korea			
	Min	Max	Mean	Stdev
EGM96 (360)	-0.475	0.783	0.156	0.238
EIGEN-GL04C (360)	-0.819	0.693	0.075	0.192
EGM2008 (360)	-0.530	0.470	-0.100	0.183
EGM2008 (720)	-0.495	0.339	-0.089	0.159
EGM2008 (1440)	-0.369	0.355	-0.073	0.141
EGM2008 (2190)	-0.348	0.338	-0.069	0.140

평가결과 EGM2008(360차수)은 $-0.100 \pm 0.183\text{m}$ 를 나타내 EGM96(360차수)결과인 $0.156 \pm 0.238\text{m}$ 에 비해 상당한 정확도의 개선을 가져왔으며, 2190차수의 고차항으로 해석한 결과 $-0.069 \pm 0.140\text{m}$ 더욱 정확한 결과를 얻을 수 있음을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 첨단도시기술개발 사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(과제번호 07국토정보C02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

Nikolaos K. Pavlis, Simon A. Holmes, Steve C. Kenyon, John K. Factor(2008), An Earth Gravitational Model to Degree 2160:EGM08, EGU General Assembly 2008, Vienna, Austria, April 13-18, 2008
 N.K.Pavlis et al.(2008) EGM2008: An Overview of its Development and Evaluation, An IAG International Symposium on "Gravity, Geoid and Earth Observation 2008", 23-27 June 2008, Chania, Crete, Greece