Kara Araçları İçin Mobil Gravimetri Sistemi: İlk Sonuçlar

İlyas AKPINAR[1*], Mehmet SİMAV[1], Kâmil TEKE[2], Yunus Aytaç AKDOĞAN[1], Hasan YILDIZ[1], Murat DURMAZ[2]

[1]*Harita Genel Müdürlüğü, Jeodezi Dairesi Başkanlığı, 06590 Ankara*
[2]*Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 06800 Ankara*

Özet

Harita Genel Müdürlüğü, Türkiye ve çevresinin bölgesel gravite alan modelini yersel, havadan ve uydu gravimetresi ile yenilemektedir. Yersel gravimetri çalışmaları, serbest düşüş ilkesine dayalı mutlak gravimetre ve yaylı bağıl gravimetreler ile gerçekleştirilmiştir. Hava gravimetresi çalışmaları ise; Analitik Ataletsel Navigasyon Sistemi (SIMU) ve Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS) entegrasyonuna dayalı olarak çalışan havadan gravimetri sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Klasik yersel gravimetri, doğruluk ve gözlemlenebilir sinyalin büyüklüğü açısından çok daha üstün bir tekniktir, ancak havadan ve diğer gravimetri yöntemlerine kıyasla zaman alıcıdır. Yersel gravite verileri yer gravite alanının tüm spektrumunu içermektedir. Havadan gravimetri ise yersel ve uydu gravimetrisi arasında yer alan ve her ikisinin de zayıflıklarını telafi etmeyi amaçlayan bant sınırlı bir tekniktir. Uydu gravimetresi küresel kapsama alanına sahiptir ve 50-500 km. yarı-dalga boyu çözünürlüğünde gravite alanının uzun dalga boylu bileşenine ait bilgi sağlamaktadır. Mobil yersel gravimetri sistemi klasik yersel gravimetri ile SIMU/GNSS entegrasyonuna dayalı havadan gravimetrinin entegrasyonu ile veri toplama çalışmalarının daha kısa sürede ve uygun maliyetli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilir. Yazarlardan oluşan çalışma grubu tarafından böyle bir yersel mobil gravimetri sistemi geliştirmeye başlanmıştır Geliştirilen sistem kara aracı olacağından, araca navigasyon ve gravite çözümlerini iyileştirebilecek farklı sensörler entegre edilebilecektir. Gözlemlerin yeryüzü üzerinde, düşük hızda ve kesintisiz olarak toplanması sayesinde klasik yersel tekniklere yakın duyarlıkta fakat çok daha yüksek çözünürlükte ve daha kısa sürede veri toplanabilecektir. Ek olarak, geliştirilen mobil platform istenen herhangi bir yerde ve zamanda durdurulabilir, böylece navigasyon ve gravite çözümlerini iyileştirmek için bazı ek kısıtlamalar uygulanabilir. Bu çalışmada geliştirilen sistem tanıtılmış ve Ankara ve çevresinde yapılan ilk uygulamanın sonuçları sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: SIMU, GNSS, Sensör Füzyonu, Mobil Gravimetri

Abstract

General Directorate of Mapping has been refining the regional gravity field model of Turkey and its surroundings by terrestrial, airborne and satellite gravimetry. Terrestrial gravimetry is performed with high precision free-fall absolute and spring-based relative gravimeters. Airborne gravimetry studies, on the other hand, are carried out with an airborne gravimeter system based on the integration of Strapdown Inertial Measurement Unit (SIMU) and Global Navigation Satellite System (GNSS). Classical terrestrial gravimetry is a far superior technique in terms of accuracy and the magnitude of the observable signal but it is time consuming compared to airborne and other gravimetry methods. The ground gravity data contains the full-spectrum of the Earth's gravity field. Airborne gravimetry, on the other hand, is a band-limited technique that lies between terrestrial and satellite gravimetry aiming to compensate for the weaknesses of both. Satellite gravimetry has global coverage and provides long-wavelength gravity field information at a half-wavelength resolution of 50-500 km. A mobile terrestrial gravimeter system may provide additional benefits by combining classical terrestrial and SIMU/GNSS gravimetry data collection in a shorter and cost-effective manner. A study group of authors started to develop such a terrestrial mobile gravimetry system. The developed mobile platform will be a land vehicle-based on which different sensors that can improve navigation and gravity solutions be integrated. As the observations can be collected on the Earth surface, at lower speed and without any interruption, collected data is expected to have quite similar precision to classical terrestrial techniques but with much higher resolution and completed in a shorter time. In addition, the developed mobile platform can be stopped at any desired places and time so that some additional constraints may be applied to improve navigation and gravity solutions. In this study the developed system is introduced, and the results of the first application carried out in Ankara and its surroundings are presented.

Anahtar Sözcükler: SIMU, GNSS, Sensor Fusion, Mobile Gravimetry.

* İlyas AKPINAR: Tel: (0312)5952251 Faks: (0312)3201495

E-posta: ilyas.akpinar@harita.gov.tr (AKPINAR İ.), mehmet.simav@harita.gov.tr (SİMAV M.), kteke@hacettepe.edu.tr (TEKE K.), yunusaytac.akdogan@harita.gov.tr (AKDOĞAN Y.A.), hasan.yildiz@harita.gov.tr (YILDIZ H.), muratdurmaz@hacettepe.edu.tr (DURMAZ M.)