

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380262

ชื่อโครงการ: การสร้างแบบจำลองจีโออยด์ท้องถิ่นสำหรับประเทศไทย

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: ผศ.ดร. พุทธิพล คำรงค์ชัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (หัวหน้าโครงการ)
รศ.ดร. ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (นักวิจัยที่ปรึกษา)

อีเมล: puttipol.d@cmu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 15 มิถุนายน 2553 ถึง 14 มิถุนายน 2555

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอการคำนวณสองแบบจำลองจีโออยด์ขั้นต้นสำหรับประเทศไทย แบบจำลองอันแรกเป็นแบบจำลองจีโออยด์ชนิดความโน้มถ่วงพิภพที่มีชื่อว่า THAI12G อ้างอิงทรงรี WGS84 โดยการคำนวณด้วยการแปลงฟาสฟูรีเยร์เชิงกลมหนึ่งมิติ แบบจำลองแบบที่สองคือแบบจำลองจีโออยด์ลูกผสมที่มีชื่อว่า THAI12H ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เชื่อมโยงข้อมูลความโน้มถ่วงทั้งหมดใน THAI12G ความสูงทรงรีอ้างอิงพื้นหลักฐานจีโอเดติก WGS84 ที่มีที่ติดตั้งร่วมกับความสูงออร์โทเมตริกที่อ้างอิงพื้นหลักฐานทางดิ่งที่เกาะหลักเข้าด้วยกัน โดยการปรับแก้แบบลิสแควร์คอลโลเคชัน แบบจำลองจีโออยด์สากล EGM2008 ในสภาวะไร้กระแสน้ำขึ้นน้ำลง ที่มีดีกรีตั้งแต่ 2 ถึง 2190 และข้อมูลความโน้มถ่วงพิภพที่วัดได้บนภาคพื้นดินจำนวน 3949 สถานี ได้ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างโครงสร้างของจีโออยด์ในช่วงความคลื่นยาวและปานกลาง ส่วนในบริเวณพื้นที่ที่เป็นภูเขาซึ่งไม่มีการวัดข้อมูล อะนอมอลี่ความโน้มถ่วงพิภพได้ถูกสร้างขึ้นโดยการใช้ข้อมูลแบบจำลองภูมิประเทศเศษเหลือที่คำนวณจากแบบจำลองความสูงเชิงเลขขนาดความละเอียดเชิงพื้นที่สามฟิลิปดา ความกระชับของสถานีร่วมความสูงจีพีเอสและค่าระดับจำนวน 200 สถานีที่ใช้เป็นสถานีอ้างอิงกับแบบจำลอง THAI12G แสดงค่าความคลาดเคลื่อน 60.6 ซม. ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย +71.9 ซม. รอบระยะที่มีความเอนเอียง 0.121 ppm หลังจากการใช้วิธีปรับเปลี่ยนซึ่งทำให้ได้แบบจำลองจีโออยด์ THAI12H ความกระชับระหว่าง THAI12H และสถานีร่วมอ้างอิงชุดเดียวกัน ความคลาดเคลื่อนลดลงเหลือ 3.4 ซม. (ค่าความเบี่ยงเบนเป็นศูนย์และไม่มีความเอนเอียง) แบบจำลอง THAI12H ได้ถูกประเมินความถูกต้องด้วยการใช้สถานีตรวจสอบจำนวน 53 สถานี พบว่าความกระชับแสดงค่าความคลาดเคลื่อนโดยรวมอยู่ที่ 15.8 ซม.

คำหลัก : จีโออยด์ จีพีเอส พื้นหลักฐาน แบบจำลองภูมิประเทศเศษเหลือ ลิสแควร์คอลโลเคชัน

Abstract

Project Code : MRG5380262

Project Title : Local geoid modeling for Thailand

Investigator : Asst. Prof. Puttipol Dumrongchai, Ph.D.
Assoc. Prof. Chugiat Wichienchareon, Ph.D. (Mentor)

E-mail Address : puttipol.d@cmu.ac.th

Project Period : 15 June 2010 to 14 June 2012

Abstract:

This research aims to present the computations of two preliminary geoid models for Thailand. The first model, THAI12G, is a gravimetric geoid, referenced to the geocentric WGS84 ellipsoid, computed through one-dimensional spherical Fast Fourier Transform. The other model is THAI12H, which is a hybrid geoid that encompasses all gravimetric information of THAI12G as well as the 200 GPS ellipsoid heights (in the national WGS84 geodetic datum) co-located with orthometric heights (in the national Kolak vertical datum of 1915 (Kolak-1915)) through least-squares collocation (LSC). The non-tidal EGM2008 global geopotential model from degree 2 to 2190 and 3,949 terrestrial gravity measurements were used to contribute long- and medium-scale information of geoid structure. In the mountainous terrains devoid of gravities, the topography-implied gravity anomalies were simulated using the high-resolution residual terrain model (RTM) data from a three-arcsecond digital elevation model. Fits of 200 GPS/leveling reference points to THAI12G showed a 60.6-cm root mean square (rms) with a mean offset of +71.9 cm around a 0.121-ppm north-south tilted plane. After applying LSC conversion surface to finally obtain THAI12H, the rms of the fit between the model and the same reference points reduced to 3.4 cm (no tilts and zero average). The THAI12H model was assessed using 53 GPS/leveling check points, yielding an overall rms of 15.8-cm.

Keywords: Geoid; GPS; Datums; Residual terrain model; Least-squares collocation