


นาย พโย จอ : การบูรณาการการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการประมาณประชากร เมืองมักเวย์ มณฑลมักเวย์ ประเทศเมียนมาร์ (INTEGRATION OF REMOTE SENSING AND GIS FOR POPULATION ESTIMATION, MAGWAY DISTRICT, MAGWAY REGION, MYANMAR)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ อ่องสมหวัง, 220 หน้า.

การประมาณประชากรเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการตัดสินใจเชิงนโยบาย การวางแผนเมืองและการบริหารจัดการในประเทศเมียนมาร์ กระบวนการของการประมาณประชากรจะใช้ข้อมูลสำมะโนประชากรครั้งล่าสุดหรือการสำรวจประชากรพร้อมกับสารสนเทศประกอบ ดังนั้นการค้นหาวิธีการการประมาณประชากรที่ทันสมัยจึงมีความจำเป็นเพื่อลดข้อจำกัดของการสำรวจประชากรในประเทศเมียนมาร์ วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ (1) เพื่อประมาณประชากรด้วยวิธีการสร้างแบบจำลองทางสถิติ (statistical modeling method) (2) เพื่อประมาณประชากรด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วงเชิงพื้นที่ (areal interpolation method) (3) เพื่อประเมินความถูกต้องและระบุวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประมาณประชากร และ (4) เพื่อประยุกต์ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการประมาณประชากรในพื้นที่อื่น ในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มต้นจากการประมาณประชากรด้วยวิธีการสร้างแบบจำลองทางสถิติและวิธีการประมาณค่าในช่วงเชิงพื้นที่เพื่อระบุวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประมาณประชากรในเมืองมักเวย์ (Magway district) มณฑลมักเวย์ (Magway region) ประเทศเมียนมาร์ (Myanmar) และนำวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประมาณประชากรไปทดสอบความสมเหตุสมผลกับเมืองมินบู (Minbu district) ในมณฑลมักเวย์

จากผลการศึกษาที่ได้รับ พบว่า แบบจำลองทางสถิติที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประมาณประชากรจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบหลายตัวแปรภายใต้วิธีการสร้างแบบจำลองทางสถิติ ได้แก่ สมการที่สร้างจากลอการิทึมธรรมชาติของความหนาแน่นประชากรที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างตามชั้นภูมิ (stratified random sampling) ของความหนาแน่นประชากรระดับชั้นปานกลางและสูง แบบจำลองสามารถให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับแก้แล้ว (adjusted R^2) เท่ากับ 0.860, 0.739 และ 0.723 ตามลำดับ มีจำนวนประชากรจากการประมาณค่าเท่ากับ 1,255,788 คน ขณะที่ข้อมูลอ้างอิงของเมืองมักเวย์ในปี ค.ศ. 2014 เท่ากับ 1,235,030 คน วิธีการสร้างแบบจำลองทางสถิติให้ค่าความผิดพลาดส่วนตกค้าง (residual error) เท่ากับ -20,758 คน ที่ให้ผลการประมาณค่าสูงไป (overestimation) ความผิดพลาดสัมพัทธ์เท่ากับ -1.68% ความผิดพลาดสัมพัทธ์โดยรวม (overall relative error) เท่ากับ 56.44% และความผิดพลาดสัมบูรณ์โดยรวม (overall absolute error) เท่ากับ

1,256.32 คน ในขณะที่เดียวกันวิธีการดาซีเมตริกแบบไบนารี (binary dasymetric method) ที่ต้องใช้พื้นที่ที่มีประชากรและไม่มีประชากรจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในการประมาณประชากร แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจำแนกจากข้อมูลภาพแพนชาร์ปเพนนิ่งของขั้นตอนวิธี High Pass Filtering โดยใช้ตัวจำแนก Nearest neighbor ภายใต้การวิเคราะห์ข้อมูลภาพเชิงวัตถุ (object-based image analysis) ค่าความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) และค่าสัมประสิทธิ์แคปปาแฮท (Kappa hat coefficient) ของแผนที่การใช้ประโยชน์และสิ่งปกคลุมดิน เท่ากับ 92.86% และ 90.85% จำนวนประชากรจากการประมาณค่าเท่ากับ 1,231,934 คน วิธีการดาซีเมตริกแบบไบนารีให้ค่าความผิดพลาดส่วนตกค้าง (residual error) เท่ากับ 3,096 คน ที่ให้ผลการประมาณค่าต่ำไป (underestimation) ความผิดพลาดสัมพัทธ์เท่ากับ 0.25% ความผิดพลาดสัมพัทธ์โดยรวม (overall relative error) เท่ากับ 21.14% และความผิดพลาดสัมบูรณ์โดยรวม (overall absolute error) เท่ากับ 577.57 คน ขณะที่ วิธีการถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่ (areal weighting method) ที่ต้องใช้พื้นที่บล็อกและไม่ใช้บล็อกสำมะโนประชากร มีจำนวนประชากรจากการประมาณค่าเท่ากับ 1,109,846 คน วิธีการถ่วงน้ำหนักเชิงพื้นที่ให้ค่าความผิดพลาดส่วนตกค้าง (residual error) เท่ากับ 125,184 คน ที่ให้ผลการประมาณค่าต่ำไป และความผิดพลาดสัมพัทธ์เท่ากับ 10.14% จากผลลัพธ์ดังกล่าว วิธีการดาซีเมตริกแบบไบนารีจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประมาณประชากรในเมืองมักเวย์ และวิธีการดังกล่าวถูกนำไปใช้ประมาณประชากร ของเมืองมินบูสำหรับการตรวจสอบความสมเหตุสมผลแบบจำลอง ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ยอมรับได้



NAING PHYO KYAW : INTEGRATION OF REMOTE SENSING AND
GIS FOR POPULATION ESTIMATION, MAGWAY DISTRICT,
MAGWAY REGION, MYANMAR. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. SUWIT ONGSOMWANG, Dr. Rer. Nat. 220 PP.

Population estimation is essential for policy-making, urban planning, and administration. In Myanmar, the population estimation process is based on the recent census or demographic surveys with ancillary information. Therefore, a new suitable method for population estimation is investigated to minimize demographic surveys' limitations in Myanmar. The research objectives were (1) to estimate population using the statistical modeling method; (2) to estimate population using the areal interpolation method; (3) to assess accuracy and to identify an optimum method for population estimation; and (4) to validate an optimum method for population estimation in the test area. In this study, the statistical modeling and areal interpolation (binary dasymetric and areal weighting) methods were first examined to identify an optimum population estimation method in Magway District, Magway Region, Myanmar. The identified optimum method for population estimation was then applied to validate in the Minbu District of the Magway Region.

The most suitable statistical model for population estimation using multiple linear regression analysis under the statistical modeling method was an equation derived from the natural logarithm of population density from the stratified random samplings by moderate and high population density. The model could provide the R , R^2 and adjusted R^2 values of 0.860, 0.739 and 0.723. The estimated population was 1,255,788 persons, while the 2014 reference data of Magway District is 1,235,030

persons. The statistical modeling method contributed the residual error of -20,758 persons with an overestimation, the relative error of -1.68%, the RE of 56.44%, and the AE of 1,256.32 persons. Meanwhile, the binary dasymetric method required populated and unpopulated areas from land use and land cover (LULC) map for population estimation. The LULC map in 2014 was classified from a pan-sharpened image of the High Pass Filtering algorithm using the nearest neighbor classifier under the object-based image analysis. The overall accuracy and Kappa hat coefficient of the LULC map were 92.86% and 90.85%. The estimated population was about 1,231,934 persons. The binary dasymetric method contributed the residual error of 3,096 persons with an underestimation, the relative error of 0.25%, the RE of 21.14%, and the AE of 577.57 persons. In the meantime, the areal weighting method required only blocked and unblocked areas for population estimation. The estimated population was 1,109,846 persons. The areal weighting method contributed the residual error of 125,184 persons with an underestimation and the relative error of 10.14%. As a result, the binary dasymetric method was chosen as an optimum method for population estimation in the Magway district, and it was applied to estimate the population of the Minbu district for model validation with acceptable results.

School of Geoinformatics

Academic Year 2020

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

