ชื่อเรื่อง	เทคนิคแบบลูกผสมในการประมาณค่าฝนเชิงพื้นที่ขนาดใหญ่
ผู้วิจัย	สุบรร ผลกะสิ
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี
กรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สงวน ปัทมธรรมกุล
	ดร.สมเกียรติ ประจำวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา.
	มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557
คำสำคัญ	ปริมาณฝนเชิงพื้นที่ การปรับแก้ค่าปริมาณฝน สมการลูกผสม

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษา ประการแรกคือเพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ได้จากการสำรวจด้วยดาวเทียม The Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) กับปริมาณฝนเชิงพื้นที่ที่ได้จากสถานีวัดในอัตโนมัติ ประการที่สองเพื่อศึกษาวิธีการปรับแก้ค่าปริมาณฝนที่ได้จากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM โดยเลือกสมการ 7 แบบ เพื่อปรับแก้ค่าปริมาณฝนที่ได้จากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM ให้ใกล้เคียงกับปริมาณฝนที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ในการศึกษาใช้ข้อมูลฝนในช่วงฤดูฝนในปี 2552 – 2554 เปรียบเทียบฝนจาก TRMM กับฝนจากสถานีวัดฝนอัตโนมัติของกรมอุตุนิยมวิทยาจำนวนทั้งหมด 50 สถานี ทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝนจากสถานีด้วยวิธี Double Mass Curve มีสถานีที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 43 สถานี โดยทั้ง 43 สถานีตั้งอยู่ภายใน 33 พิกเซลของการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM

การคำนวณค่าปริมาณฝนเชิงพื้นที่จากข้อมูลฝนจากสถานีวัดฝนอัตโนมัติในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านและพื้นที่โดยรอบ อาศัยวิธี Thiessen Method พร้อมจัดสร้างฐานข้อมูล GIS ของปริมาณฝนที่ได้จากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM และปริมาณฝนเชิงพื้นที่ที่อยู่ในตำแหน่งและเวลาเดียวกัน โดยใช้ตำแหน่งของพิกเซลจากการสำรวจด้วย TRMM เป็นหลัก

การหาความสัมพันธ์ก่อนการปรับแก้ค่า จากข้อมูลทั้งหมดจำนวน 142,927 คู่ ได้ค่าสถิติดังนี้ ค่าความคลาดเคลื่อนกลางเฉลี่ยสมบูรณ์ (Mean Absolute Error, MAE) มีค่าเท่ากับ 1.433 ค่าความเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากค่าจริง (Bias) มีค่าเท่ากับ 2.958 ค่าเปอร์เซ็นต์สัญญาณการตรวจจับที่ถูกต้อง (Probability Of Detection, POD) มีค่าเท่ากับ 0.58 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างน่าพอใจ และค่าเปอร์เซ็นต์สัญญาณการตรวจจับที่ผิดพลาด (False-Alarm Ratio, FAR)

มีค่าเท่ากับ 0.557 ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำไม่น่าพอใจ ปริมาณฝนจากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM ส่วนใหญ่ร้อยละ 48 จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 5 มิลลิเมตร โดยปริมาณฝนเฉลี่ยจากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM ให้ค่าที่มากกว่าปริมาณฝนเฉลี่ยเชิงพื้นที่จากสถานีวัดฝนอัตโนมัติ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้สมการสำหรับปรับแก้ค่าปริมาณฝนจำนวน 7 สมการ ได้แก่ 1) Power Transformations, 2) Geostatistical Bias Correction, 3) Binning Technique, 4) Hybridization Technique แบบที่1, 5) Hybridization Technique แบบที่ 2 6) Hybridization Technique แบบที่ 3 และ 7) Hybridization Technique แบบที่ 4 โดยสมการลูกผสม (Hybridization Model) 1-4 นี้ พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้โดยมีพื้นฐานจากการผสมผสานสมการในแบบที่ 1 ถึง 3 ในการศึกษาได้เลือกใช้ข้อมูลปริมาณฝนในฤดูฝนปี 2554 ทำการตรวจสอบประสิทธิผลของวิธีปรับแก้ค่าปริมาณฝนจากการสำรวจโดยดาวเทียม TRMM ด้วยการพิจารณาจากค่า Root Mean Square Error (RMSE), Mean Error (ME) และ Mean Absolute Error (MAE) ผลการตรวจสอบประสิทธิผล ได้ผลดังนี้ 1) สำหรับข้อมูลฝนราย 3 ชั่วโมงเมื่อพิจารณาค่า RMSE, ME และ MAE สมการที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดได้แก่ Power Transformations, Power Transformations และ Hybridization Model 1 ตามลำดับ 2) สำหรับข้อมูลฝนรายวันเมื่อพิจารณาค่า RMSE, ME และ MAE สมการที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดได้แก่ Power Transformations, Hybridization Model 1 และ Hybridization Model 2 ตามลำดับ และ 3) สำหรับข้อมูลฝนรายเดือนเมื่อพิจารณาค่า RMSE, ME และ MAE สมการที่ให้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดได้แก่ Power Transformations, Geostatistical Bias Correction และ Power Transformations ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์อิทธิผลของพื้นที่เบื้องต้นโดยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient, R) ระหว่างปริมาณฝนเชิงพื้นที่กับปริมาณฝนที่ตรวจวัดได้จากดาวเทียม TRMM ที่อยู่โดยรอบทั้งสี่ด้านพบว่าปริมาณฝนเชิงพื้นที่มีความสัมพันธ์ที่ดีกับปริมาณฝนจากการสำรวจด้วยดาวเทียม TRMM ในพิกเซลทางด้านซ้ายหรือทางด้านทิศตะวันตกเป็นส่วนใหญ่

Title	HYBRIDIZATION TECHNNIQUE FOR UPSCALED RAINFALL ESTIMATION
Author	Suban Phonkasi
Advisor	Associate Professor Sarintip Tantanee, Ph.D
Co - Advisors	Associate Professor Sanguan Patamatamkul, Ph.D Somkait Prajamwong, Ph.D
Academic Paper	Thesis Ph.D. in Civil Engneering, Naresuan University, 2014
Keywords	Areal Rainfall, Bias Coorection, Hybridization Model

ABSTRACT

The main objectives of this study are: firstly, to evaluate the relationship between rainfall obtained by TRMM satellite observations and areal rainfall obtained by the Automatic rain gauges; secondly, to find the appropriate the bias correction method for rainfall obtained from the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) satellite observations. The 7 bias correction equations have been applied in this study over the area of Nan river basin. The rainfall data during the rainy season of 2009 -2011 are used to compare between TRMM rainfall and rainfall obtained from 50 automatic rain gauge stations of Thai Meteorological department. By considering the consistency of rainfall from these stations with Double Mass Curve method, only rainfall from 43 stations can be utilized in the study. These 43 stations locate within the 33 pixel of the TRMM satellite observation.

The areal rainfall data from the automatic rain gauge stations within Nan River Basin and surrounding area, have been determined by using Thiessen method. Geographic Information System (GIS) database of the rainfall from the TRMM satellite observations and areal rainfall at the same location and time are then developed based on the pixels of TRMM.

Using 142,927 pairs of areal rainfall and TRMM rainfall, the primary relationship has been investigated. The obtained statistical parameters of Mean Absolute Error

(MAE), Bias, Probability of Detection (POD) and False-Alarm Ratio (FAR) are 1.433, 2.958, 0.58 and 0.557, respectively. POD shows the satisfactory result whereas FAR is relatively low and unsatisfied. 48 percent of rainfall from TRMM are between 0 to 5 mm. The average rainfall from the TRMM are higher than the average areal rainfall from the automatic rain gauge stations.

The 7 equations of bias correction are used in this study which are: 1) Power Transformations, 2) Geostatistical bias correction 3) Binning Technique, 4) Hybridization model1, 5) Hybridization model2, 6) Hybridization model3, and 7) Hybridization model4. The Hybridization model of 1-4 have been developed in this study by integrating the technique of the equations 1-3. The efficiency of bias correction methods of TRMM satellite observations have been examined by the Root Mean Square Error (RMSE), Mean Error (ME) and Mean Absolute Error (MAE).

Rainfall during rainy season of 2011 are used to verify the efficiency of the bias correction equations. It is found that 1) for 3- hourly rainfall: Power Transformations, Power Transformations and Hybridization model1 provides the minimum of ME, MAE and RMSE, respectively, 2) for daily rainfall: Power Transformations, Hybridization model2 and Hybridization model1 provides the minimum of ME, MAE and RMSE, respectively, and 3) for monthly rainfall: Power Transformations, Geostatistical bias correction and Power Transformations, provides the minimum of ME, MAE and RMSE, respectively. .

The spatial influence has been primary investigated by using the correlation coefficient (R) between areal rainfalls and the surrounding TRMM rainfall of four sides. Most of the results show good correlation between areal rainfall and TRMM rainfall in the left side pixel or the western direction.