

53306801 : สาขาวิชาฟิสิกส์

คำสำคัญ : ปริมาณฝน/แผนที่ฝน/ภาพถ่ายดาวเทียม/ประเทศไทย/ตอนใต้ของประเทศไทย

เพ็ญพร นิ่มนวล : การพัฒนาแผนที่ปริมาณฝนจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสำหรับประเทศไทยและบริเวณตอนใต้ของประเทศไทย. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.เสริม จันทร์ฉาย. 108 หน้า.

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบจำลองสำหรับคำนวณปริมาณฝนสำหรับประเทศไทยและบริเวณตอนใต้ของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่องสัญญาณแสงสว่างและช่องสัญญาณรังสีอินฟราเรด สำหรับประเทศไทยจะใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม GMS4 GMS5 GOES9 และ MTSAT-1R จำนวน 20 ปี (ค.ศ.1990-2009) และสำหรับบริเวณตอนใต้ของประเทศไทยจะใช้ข้อมูลจากดาวเทียม FY-2D จำนวน 5 ปี (ค.ศ.2008-2012) ในการพัฒนาแบบจำลอง ผู้วิจัยจะทำการหาค่าสูงสุดของสัมประสิทธิ์การสะท้อนของบรรยากาศและพื้นผิวโลก ( $\bar{\rho}_{EA,max}$ ) และค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ดังกล่าว ( $\bar{\rho}_{EA}$ ) จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่องสัญญาณแสงสว่าง และคำนวณค่าต่ำสุดของอุณหภูมิความสว่าง (brightness temperature) ของบรรยากาศและพื้นผิวโลก ( $\bar{T}_{B,min}$ ) ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิความสว่างในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ( $\bar{T}_{B,P25}$ ) และจำนวนชั่วโมงที่อุณหภูมิความสว่างมีค่าน้อยกว่า 235 K ( $N_{T_B < 235}$ ) จากภาพถ่ายดาวเทียมในช่องสัญญาณรังสีอินฟราเรด จากนั้นผู้วิจัยจะทำการสร้างแบบจำลองสำหรับบริเวณประเทศไทยและบริเวณตอนใต้ของประเทศไทยโดยใช้วิธีถดถอยเชิงเส้นหลายตัวแปร ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณฝนรายเดือน ( $R_f$ ) กับ  $\bar{\rho}_{EA,max}$ ,  $\bar{\rho}_{EA}$ ,  $\bar{T}_{B,min}$ ,  $\bar{T}_{B,P25}$  และ  $N_{T_B < 235}$  โดยกรณีประเทศไทยผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลจากสถานีวัดปริมาณฝนภาคพื้นดินจำนวน 46 สถานี ซึ่งใช้ในการสร้างแบบจำลองจำนวน 16 สถานี และการทดสอบแบบจำลองจำนวน 30 สถานี ในกรณีของบริเวณตอนใต้ของประเทศไทย จะใช้ข้อมูลจากสถานีวัดภาคพื้นดินทั้งหมด 68 สถานี แบ่งเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลองจำนวน 36 สถานีและสำหรับทดสอบแบบจำลองจำนวน 32 สถานี จากการเปรียบเทียบปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยระยะยาวที่คำนวณได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากการวัด พบว่าสอดคล้องกันค่อนข้างดี โดยกรณีประเทศไทยมีความแตกต่างในรูปของ root mean square difference (RMSD) และ mean bias difference (MBD) เท่ากับ 14.6% และ -4.0% ตามลำดับ และสำหรับบริเวณตอนใต้ของประเทศไทยมีค่า RMSD และ MBD เท่ากับ 14.4% และ -6.0% ตามลำดับ หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองที่ทดสอบแล้วนี้ไปใช้คำนวณปริมาณฝนทั่วประเทศและบริเวณตอนใต้ของประเทศไทย และนำผลที่ได้มาจัดแสดงในรูปของแผนที่ปริมาณฝนรายเดือนและแผนที่ปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ยระยะยาว จากแผนที่ที่ได้จะเห็นว่าปริมาณฝนในบริเวณประเทศไทยได้รับอิทธิพลสำคัญมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ สำหรับบริเวณตอนใต้ของประเทศไทย ปริมาณฝนได้รับอิทธิพลมาจากมรสุมฤดูร้อนและมรสุมฤดูหนาวและร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่านบริเวณตอนใต้ของจีน เมื่อพิจารณาจากแผนที่ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปีของทั้งสองบริเวณพบว่าปริมาณฝนมีค่ามากอยู่ในแนวชายฝั่งทางภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยและบริเวณชายฝั่งทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่า 1,800 มิลลิเมตร

ภาควิชาฟิสิกส์

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2556

53306801 : MAJOR : PHYSICS

KEY WORD : RAINFALL/RAINFALL MAP/SATELLITE DATA/THAILAND/SOUTHERN CHINA  
PHENPHORN NIMNUAN : DEVELOPMENT OF RAINFALL MAPS FROM  
SATELLITE DATA FOR THAILAND AND SOUTHERN CHINA. THESIS ADVISOR : ASSOC.  
PROF. SERM JANJAI, Ph.D. 108 pp.

In this work, models for calculating rainfall from satellite data for Thailand and Southern China were developed. Digital data from the visible and infrared channels of GMS4 GMS5 GOES9 and MTSAT-1R satellites collected during a 20-year-period (1990-2009) for Thailand and FY-2D satellite during a 5-year-period (2008-2012) for Southern China were used. The maximum earth-atmospheric albedo ( $\bar{\rho}_{EA,max}$ ) and the average earth-atmospheric albedo ( $\bar{\rho}_{EA}$ ) were derived from the visible images, whereas the minimum brightness temperature ( $\bar{T}_{B,min}$ ), the average brightness temperature in the 25-percentile ( $\bar{T}_{B,P25}$ ) and the number of hours with the brightness temperature less than 235 K ( $N_{T_b < 235}$ ) were calculated from the infrared images. Rainfall data collected from 46 rain gauge stations in Thailand were used, 16 stations for the model formulation and 30 stations for the validation. In case of Southern China, rainfall data acquired from 68 rain gauge stations were used, 38 stations for formulating the model and 32 stations for testing the model. To establish models relating monthly rainfall ( $R_f$ ) with  $\bar{\rho}_{EA,max}$ ,  $\bar{\rho}_{EA}$ ,  $\bar{T}_{B,min}$ ,  $\bar{T}_{B,P25}$  and  $N_{T_b < 235}$ , the multiple linear regression was used to find the coefficients of the model for each country. For yearly rainfall, the results obtained from the model reasonably agree with those from the measurements, with root mean square difference (RMSD) and mean bias difference (MBD) of 14.6% and -4.0%, respectively for Thailand. For Southern China, the rainfalls calculated from the model also reasonably agree with the rainfall from the measurements with RMSD and MBD of 14.4% and -6.0%, respectively. Furthermore, the models were used to calculate rainfall over Thailand and Southern China. The results are presented as monthly rainfall maps and a total long-term yearly rainfall map for each country. The monthly rainfall maps show that the variation of rainfall in Thailand was influenced by the southwest monsoon and the northeast monsoon whereas the variation of rainfall in Southern China was affected by the summer monsoon, the winter monsoon and inter tropical convergence zone (ITCZ). The yearly rainfall map demonstrates that the areas which have maximum rainfall are in the East and the South of Thailand and eastern part of Southern China, especially the areas along the coast. The amount of rainfall for these areas is more than 1,800 mm per year.

---

Department of Physics  
Student's signature .....  
Thesis Advisor's signature .....

---

Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2013

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาระดับปริญญาโทระดับนี้ ผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลฝน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. เสริม จันทร์ฉาย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำด้านวิชาการ พร้อมทั้งจัดหาทุนวิจัย เครื่องมือ อุปกรณ์ และข้อมูลสำหรับใช้ในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.งามจิตต์ เจียรกุลประเสริฐ หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้การสนับสนุนด้านงานบริหารต่างๆ และขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. วิรุฬห์ สายคณิต และ ดร. ดุษฎี ศุขวัฒน์ ที่กรุณาเสียสละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.อิสรระ มะศิริ ที่ให้คำแนะนำด้านการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.สุมามาลย์ บรรเทง ที่ช่วยเหลือในการอ่านและเรียบเรียงข้อมูลดาวเทียม และขอขอบคุณ Dr.Manuel Nunez ที่ให้คำแนะนำในการทำงานวิจัย

ท้ายสุดนี้ คุณประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดาและมารดา รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่าน เพื่อตอบแทนพระคุณที่ได้ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา