233730

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อเพิ่มพูนความถูกต้องแม่นยำของการประมาณปริมาณฝนด้วยข้อมูลฝนเรดาร์ในประเทศไทยได้ มีผู้ให้ความสนใจศึกษาอย่างหลากหลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอีกหลายปัจจัยที่ยังไม่ได้นำไปคำนึงถึงในกระบวนการคำนวณเพื่อประมาณค่าปริมาณฝน สำหรับในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประมาณฝนด้วยข้อมูลฝนเรดาร์ โดยการพิจารณาการเคลื่อนที่ของเมฆฝนในกระบวนการคำนวณฝนเรดาร์สะสมรายชั่วโมงด้วยวิธี Multi - resolution Viscous Alignment (MVA) ซึ่งนำไปใช้ในขั้นตอนการคำนวณการเคลื่อนที่ของเมฆฝนจากภาพเรดาร์ 2 ภาพ ณ เวลาต่อเนื่องกัน ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้พื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูลการสะท้อนกลับของเรดาร์ที่มีการตรวจวัดทุก 10 นาที จากสถานีภาษีเจริญ และใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนทุก 15 นาที จากสถานีวัดน้ำฝน 47 แห่ง ในการวิเคราะห์ได้ใช้ฝนจำนวน 28 เหตุการณ์ในระหว่างปี พ.ศ. 2548 - พ.ศ. 2549 เพื่อการหาค่าพารามิเตอร์ของความสัมพันธ์ *Z-R* และใช้ฝนอีก 13 เหตุการณ์ ในปี พ.ศ. 2550 เพื่อการทดสอบความน่าเชื่อถือของพารามิเตอร์ที่นำเสนอ จากการเปรียบเทียบผลการประมาณปริมาณฝนที่ได้จากวิธีเดิม ($Z = 45R^{1.5}$) กับผลการประมาณปริมาณฝนที่ได้จากการใช้วิธี MVA ช่วยในการหาความสัมพันธ์ Z-R ($Z=130R^{1.5}$) พบว่าการเพิ่มความถี่ของภาพเรดาร์ด้วยวิธี MVA สามารถช่วยให้ได้ความสัมพันธ์ Z-R ที่เหมาะสมที่ทำให้เพิ่มความแม่นยำในการประมาณปริมาณฝนได้ดีขึ้น โดยลดความคลาดเคลื่อนในรูปแบบของค่า RMSE จากเดิม 3.61 มม.ต่อชม. เป็น 2.99 มม.ต่อชม. สำหรับช่วงการสอบเทียบ และลดค่า RMSE จากเดิม 3.66 มม.ต่อชม. เป็น 2.61 มม.ต่อชม. ในช่วงของการทดสอบความน่าเชื่อของความสัมพันธ์ *Z-R* นอกจากนี้ยังได้มีการทดสอบหาค่าช่วงเวลาที่ดีที่สุดที่ใช้ในการเพิ่มความถี่ของภาพเรดาร์ โดยการทดลองเพิ่มความถี่ทุก 1-9 นาที ด้วยวิธี MVA ซึ่งพบว่าช่วงเวลา 5 นาที คือ เวลาที่ดีที่สุดที่ใช้ในการเพิ่มความถี่ในการประมาณปริมาณฝนรายชั่วโมงด้วยเรดาร์ เนื่องจากเป็นช่วงที่ให้ค่าความถี่ความคลาดเคลื่อนในการประมาณปริมาณฝนน้อยที่สุด และยังพบว่าการพิจารณาแยกชนิดของเมฆในกระบวนการคำนวณช่วยให้การประมาณปริมาณฝนมีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยที่วิธี MVA ที่นำเสนอนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะใช้กับเมฆคิวมูลัส ยิ่งไปกว่านั้นยังได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้วิธี MVA เพื่อลดความถี่ของการตรวจวัดข้อมูลเรดาร์ และพบว่าการประยุกต์ใช้วิธี MVA กับข้อมูลเรดาร์ที่มีการตรวจวัดทุก ๆ 20 นาที โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลเรดาร์ใหม่ให้มีความถี่ทุก ๆ 10 นาที พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาณฝนเรดาร์รายชั่วโมงที่ได้จากชุดข้อมูลดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับการใช้ข้อมูลการตรวจวัดทุก ๆ 10 นาที และท้ายที่สุดพบว่าการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเรดาร์โดยการพิจารณาผลของระยะทางจากสถานีเรดาร์ช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประมาณปริมาณฝนได้ดีกว่าการใช้วิธีปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยและวิธีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

233730

Abstract

Several studies, aiming to improve accuracy of estimation of rainfall from radar observation data in Thailand were conducted; however there are still various factors in the manipulation of radar rainfall estimation process which have to be considered. This research aims to improve accuracy of radar rainfall estimation by accounting for a storm movement in radar rainfall accumulation process. The Multi-resolution Viscous Alignment (MVA) technique was used to estimate velocity of rain field from two consecutive measured radar images. Bangkok was selected as the study area, using data of 10-minute radar reflectivity of the Pasicharoen radar and 15-minute rainfall data of the corresponding 47 rain gauge stations. 28 rainfall events during 2005 and 2006 were used in the calibration process while other 13 rainfall events occured in 2007 were used for validation. Comparison between radar rainfall estimates obtained from the exiting conventional calibrated method ($Z=45R^{1.5}$) and the proposed relationship obtained from using the MVA technique ($Z=130R^{1.5}$) revealed that finer temporal resolutions generated by MVA can improve accuracy of hourly radar rainfall by reducing error of the radar rainfall estimation in term of RMSE from 3.61 mm/hr to 2.99 mm/hr and from 3.66 mm/hr to 2.61 mm/hr for the calibration and validation processes, respectively.

In addition, investigation of the optimal temporal resolution of reflectivity data by generating 9 finer temporal resolutions of radar reflectivity data sets which were between 1-minute to 9-minute based on the MVA technique revealed that the generated 5-minute MVA reflectivity data gave the smallest error in hourly radar rainfall estimation. It was further found that classification of cloud types can improve accuracy of radar rainfall estimation and that MVA technique was more suitable to be applied to cumulus cloud type. The effectiveness of applying the MVA technique to reduce frequency of reflectivity measurement was also performed. The result showed that the accuracy of hourly radar rainfall estimation obtained from using the MVA technique to generate 10-minute reflectivity data based on 20-minute measured reflectivity data was the same as using the 10-minute measured reflectivity data without applying MVA. It was finally found that using the range dependent bias adjustment method gave the smallest error in hourly radar rainfall estimation compared to mean field bias adjustment and temporal bias adjustment methods.