

## โครงการ ประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ภาคเหนือ

หัวหน้าโครงการ : ผศ.ดร.ศิริลักษณ์ ชุ่มชื่น    สังกัดหน่วยงาน : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

โครงการวิจัยเรื่อง “การประเมินปริมาณน้ำฝนด้วยเรดาร์ภาคเหนือ” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการประเมินปริมาณน้ำฝนจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากเรดาร์ตรวจอากาศ สถานีเรดาร์ฝนหลวง อำเภอมวกก่อ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นเรดาร์ชนิด Dual polarization (DP) มีรัศมีการตรวจวัดครอบคลุมพื้นที่เกือบทั่วทั้งภาคเหนือ กับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่การตรวจวัดของเรดาร์ดังกล่าว และ พัฒนาแบบจำลองสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ภาคเหนือ โดยมีระยะเวลาการวิจัยตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2555 ถึง เดือนมิถุนายน 2556 รวมเป็นระยะเวลา 12 เดือน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลฝนที่เกิดขึ้นภายใต้รัศมีการตรวจวัด 240 กม. ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลฝนจากสถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติราย 15 นาที ของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 131 สถานี และ สถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติรายชั่วโมงของสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (สสนก.) จำนวน 92 สถานี และ ข้อมูลเหตุการณ์ฝนจากการตรวจวัดด้วยเรดาร์อมก๋อยชนิด PPI ที่มีการตรวจวัด 8 มุม ( $0.5^\circ$ ,  $1.5^\circ$ ,  $2.2^\circ$ ,  $3.1^\circ$ ,  $4.5^\circ$ ,  $5.6^\circ$ ,  $7.8^\circ$  และ  $9.0^\circ$ ) ซึ่งจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ UF files (Universal format files) ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลพารามิเตอร์ DP ที่ใช้ในการประเมินปริมาณน้ำฝนได้แก่  $Z$ ,  $Z_{DR}$ ,  $\rho_{HV}$ ,  $\phi_{DP}$  และ  $K_{DP}$  ของเหตุการณ์ฝนที่เกิดขึ้นระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2555 จำนวนทั้งสิ้น 169 เหตุการณ์ โดยการศึกษาในโครงการวิจัย นี้ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อหลักคือ 1) การวิเคราะห์หาสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนและค่าพารามิเตอร์ DP สำหรับสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย และเสนอแนะสมการประเมินฝนที่เหมาะสมสำหรับสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย, 2) การจัดสร้างแบบจำลองการประเมินปริมาณน้ำฝนของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย, 3) การประเมินปริมาณฝนในพื้นที่ได้รับประโยชน์จากปฏิบัติการฝนหลวง และ 4) การประเมินฝนแบบ Real time ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย ผลจากการศึกษาสรุปได้ดังนี้

- 1) การประเมินฝนจากข้อมูลการตรวจวัดของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย กรณีที่มีการตรวจวัดแบบ Dual polarization สมการที่เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินฝนคือ สมการ  $R = 0.3Z^{0.47}10^{-0.032Z_{DR}}$  โดยใช้ค่าพารามิเตอร์  $0 < Z_{DR} \leq 5$  dB และ  $\rho_{HV} > 0.97$  สำหรับในกรณีที่มีการตรวจวัดแบบ Polarization (มีข้อมูลเฉพาะค่าพารามิเตอร์  $Z$ ) การใช้สมการ  $Z = 92.4R^{1.5}$  จะให้ผลการประเมินฝนมีความถูกต้องมากกว่าสมการที่ใช้ในปัจจุบัน ทั้งนี้ข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากมุม  $1.5^\circ$  เป็นข้อมูลที่ เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการประเมินปริมาณฝนของเรดาร์อมก๋อยมากกว่าข้อมูลจากมุมตรวจวัดอื่นๆ
- 2) โครงการวิจัย นี้ได้พัฒนาแบบจำลองการประเมินปริมาณฝนโดยประยุกต์ใช้ผลการศึกษาจากในข้อที่ 1) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองประกอบไปด้วย ปริมาณฝนที่ประเมินได้จากสมการ  $R = 0.3Z^{0.47}10^{-0.032Z_{DR}}$  หรือสมการ  $Z = 92.4R^{1.5}$  หรือการใช้สมการทั้งสองร่วมกัน ทั้งนี้ยังได้

พัฒนาแบบจำลองให้มีความยืดหยุ่นซึ่งผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของสมการที่ใช้ประเมินปริมาณฝนได้ตามความเหมาะสมต่อไป

- 3) โครงการวิจัยฯ ได้ใช้แบบจำลองการประเมินฝนของเรดาร์อมก้อยที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินประสิทธิผลของการทำฝนหลวงโดยการเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยของฝนที่ตกภายในและภายนอกพื้นที่ได้รับประโยชน์จากปฏิบัติการฝนหลวงที่ประเมินได้จากแบบจำลอง ซึ่งจากข้อมูล 24 เหตุการณ์ฝนที่ใช้ในการศึกษา พบว่าประมาณ 67% ของวันที่ปฏิบัติการฝนหลวงมีค่าปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยภายในพื้นที่มากกว่าภายนอกพื้นที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง กรณีที่ไม่พิจารณาเหตุการณ์ฝนในวันที่ปฏิบัติการฝนหลวงขาดขั้นตอนการทำฝนที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และเหตุการณ์ฝนในวันที่มีสภาพอากาศไม่เหมาะสมกับการทำฝน พบว่าประมาณ 76% ของวันที่ปฏิบัติการฝนหลวง (21 เหตุการณ์ฝน) มีค่าปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยภายในพื้นที่มากกว่าภายนอกพื้นที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง
- 4) โครงการวิจัยฯ นี้ได้จัดสร้างระบบการประเมินปริมาณฝนแบบ Real time ของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก้อย โดยใช้แบบจำลองการประเมินปริมาณฝนที่ได้พัฒนาขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งระบบการประเมินปริมาณฝนแบบ Real time สามารถนำเสนอผลของการประเมินปริมาณฝนที่ตก ณ ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝน และภายในลุ่มน้ำต่างๆ ในพื้นที่บริเวณภาคเหนือที่อยู่ภายใต้รัศมีการตรวจวัดของสถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก้อยผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์และหน้าเว็บเพจ (Web pages) ของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร

ผลการศึกษาจากโครงการวิจัยฯ นี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการปฏิบัติการฝนหลวงได้ ดังเช่น การประเมินประสิทธิผลของการปฏิบัติการฝนหลวง, การพัฒนาวิธีการทำฝนหลวง และ การพัฒนาเกณฑ์การตัดสินใจในการทำฝนและแผนการปฏิบัติการฝนหลวงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น